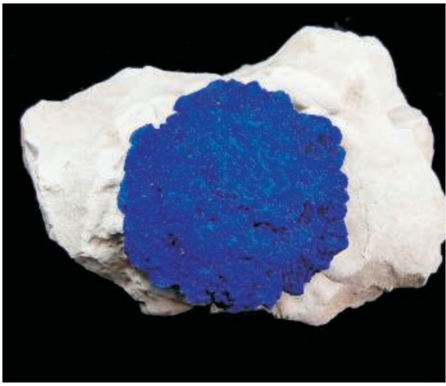
वर्ष ९३ / अंक ४-५
चैत्र-वैशाख-ज्येष्ठ
भारतीय सौर वर्ष १९४१
क्रमांक ११०४-११०५
एप्रिल-मे २०२०

किंमत : ४० रु.

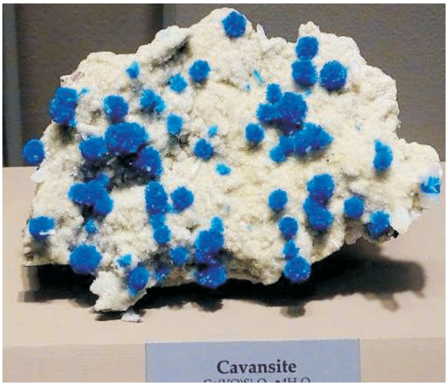
सृष्टिज्ञान

ISSN No. 2456-2114

ध्यास 'सृष्टिज्ञान'चा, कास विज्ञानाची, आस समृद्धीची!



खनिजांचे नामकरण



या अंकात

राक्षसाची टूथपेस्ट • टोळधाड • उच्च रक्तदाब • खेळण्यांमध्ये 'तरफ'

क्रमांक : ११०४–११०५

सृष्टिज्ञान

ध्यास ‘सृष्टिज्ञान’चा, कास विज्ञानाची, आस समृद्धीची !

वर्ष ९३ / अंक ४–५
एप्रिल–मे २०२०
चैत्र–वैशाख–ज्येष्ठ
भारतीय सौर वर्ष १९४१
ISSN No. 2456-2114

अनुक्रमणिका

संपादकीय / कविता भालेराव / ०४
खनिजांचे नामकरण : लेखांक ३ / डॉ. अजित वर्तक / ०६
पेशी पुराण : लेखांक २ / डॉ. हेमा साने / १०
प्रयोगमाला क्र. ३ : राक्षसाची टूथपेस्ट / डॉ. नंदा हरम / १२
गोळाफेकीतले भौतिकशास्त्र / डॉ. वर्षा जोशी / १६
जागतिक हवामान बदल व टोळधाड / डॉ.क.कृ. क्षीरसागर / १८
शास्त्रीय खेळण्यांमध्ये ‘तरफ’ तत्त्वाचा उपयोग / प्रा. भा.दा. केळकर / २०
विज्ञान कुतूहल / सुनंदा उमर्जी / २५
रिंगण (विज्ञानकथा) / डॉ. वर्षा निंबाळकर / २६
उच्च रक्तदाब / डॉ. सुभाष रंगनाथ खडके / २९
पुनर्भेट : कोंबडीची जननसंस्था / डॉ. श्रीधर हरि गोडबोले / ३१
सृष्टिज्ञान : ५० वर्षांपूर्वी / स. वि. पाडळीकर / ३४

सृष्टिज्ञान

संस्थापक :
कै.प्राचार्य गो. रा. परांजपे
कै. डॉ. दि. धों. कर्वे
कै. प्रा. स. बा. हुदलीकर

संपादक मंडळ :
डॉ. क. कृ. क्षीरसागर
स. वि. पाडळीकर
डॉ. रघुराज घोलप
रमेश दाते
प्रा. जयंत खेडकर
डॉ. अजित वर्तक

संपादक :
राजीव वि. विळेकर

कार्यकारी संपादक :
कविता भालेराव

मुखपृष्ठ मांडणी व सजावट :
मिलिंद जोशी, अनुपम क्रिएशन्स, पुणे
या अंकाची किंमत : **रु. ४०.००**
वार्षिक वर्गणी : रु. ४००.००

पत्रव्यवहाराचा पत्ता :
संचालक, महात्मा फुले वस्तुसंग्रहालय,
घोले रस्ता, पुणे ४११ ००४.
फोन : २५५३२७५०
ई मेल: srushtidnyan1928@gmail.com

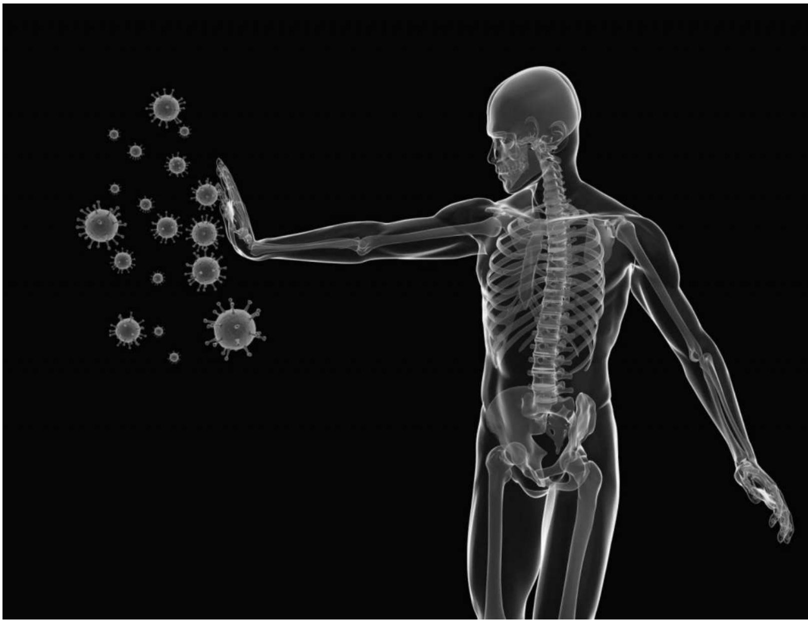
कोरोना : अभूतपूर्व परिस्थिती

सृष्टिज्ञानचा एप्रिल–मे हा जोड अंक इलेक्ट्रॉनिक रूपात प्रकाशित करताना मनात संमिश्र भावना येत आहेत. मार्च महिना सुरू होतो काय आणि एक–एक दिवस पुढे जाता जाता कोरोना–कोविड १९ या विषाणूजन्य आजाराच्या आपल्या देशातल्या बातम्या येऊन धडकायला लागल्या. त्याही परिस्थितीत एप्रिलच्या अंकाचे काम आणि पुढच्या अंकांचे नियोजन चालूच होते. १५ मार्च नंतर तर कोरोनाच्या जगभरच्या बातम्यांनी हे संकट विशेष गहिरे असल्याची जाणीव करून दिली. त्याचबरोबर ते भारताचे, महाराष्ट्राचे आणि खुद्द पुण्यातले दरवाजेही ठोठावू लागल्याचे स्वच्छ संकेत मिळाले. २५ मार्चपासून भारतात पहिले कुलूपबंद (लॉकडाऊन) जाहीर झाले. एका सर्वस्वी नव्या विषाणूने, माणसाचे सर्व व्यवहार ठप्प करून टाकले. माणसाला जिथल्या तिथे अक्षरश: जेरबंद केले. तेव्हापासून कोविड १९ या महामारीच्या आजाराशी कसे लढायचे, कसे स्वत:ला आणि पर्यायाने आपल्याबरोबरच्या सर्वांना सुरक्षित ठेवायचे, एवढे एकच ध्येय सर्वांसमोर राहिले.

मुखपट्टी (मास्क), हातांचे निर्जंतुकीकरण (सॅनिटायझर) आणि व्यक्ती–व्यक्तीतील सुरक्षित अंतर ठेवून वावर (सोशल डिस्टंसिंग) या शब्दांना प्रत्येकाच्या आयुष्यात फार महत्त्व आले. त्याचबरोबर कोरोना विषाणू आणि हा आजार याची माहिती देण्यासाठी रेडिओ, दूरदर्शन, मोबाईल या आणि इतर सर्व संपर्काच्या माध्यमांचा धडाकून वापर सुरू झाला.

अशा संसर्गजन्य वातावरणात ‘सृष्टिज्ञान’ला ही गुपचूप बसण्याशिवाय गत्यंतर उरले नाही. गमतीचा भाग असा की, एप्रिलच्या अंकाचे ८०% काम पूर्ण झाले होते. परंतु उरलेले काम पूर्ण करण्यास लागोपाठच्या तीन ‘कुलूपबंद’नी जून महिना उजाडला. अर्थात या मधल्या काळात संपादक मंडळाने सातत्याने नवे लेखक, नवे लेख मिळविण्याचे काम चालू ठेवले होते. तसेच वाचकांशी, वर्गणीदारांशीही संपर्क साधून होतो.

या अंकातील लेख त्या त्या विषयांमधील तज्ज्ञांनी लिहिलेले आहेत. महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती मंडळाने या नियतकालिकाच्या प्रकाशनार्थ अनुदान दिले असले तरी या नियतकालिकातील लेखकांच्या विचारांशी मंडळ व शासन सहमत असेलच असे नाही.



कोरोना विषाणूने जगभर मोठी उलथापालथ घडविली आहे. जगातील प्रत्येक माणसाला शारीरिक, आर्थिक, सामाजिक, मानसिक इजा पोहोचविण्याची त्याच्यातील ताकद विस्मयकारक तर आहेच, शिवाय विचार करायला लावणारीही आहे.

या पृथ्वीतलावर माणूस अवतरला, तेव्हापासून निसर्ग आणि माणूस यांच्यातील आतताई, जीवघेणा संघर्ष सुरू झाला. खरं तर माणूस हा निसर्गाचाच एक भाग आहे. मात्र त्याच्यातील बुद्धिमत्तेने माणसाला निसर्गात निराळे स्थान मिळाले आहे. परंतु या स्थानाचा दुरूपयोग करण्याची, निसर्गाला ओरबडून घेण्याची दुर्दैवी बुद्धी निसर्ग असमतोलास कारणीभूत ठरेलली दिसते. त्याचाच कडेलोट म्हणजे कोरोना विषाणूने जगभर उद्‌भवलेली महामारी, असे मानायचे का?

या महामारीने उद्‌भवलेल्या संकटाशी आधुनिक विज्ञानाच्या साहाय्याने (जे माणसानेच निर्माण केले आहे) कसे लढायचे, यावर सखोल संशोधन करण्याचे आव्हान उभे केले आहे. त्याचबरोबर माणसाला, यापुढे आयुष्य कसं जगायचं याचा विचार करण्याची नव्याने एक संधी दिली आहे. जगण्याच्या दुर्दम्य इच्छाशक्तीच्या जोरावर माणूस हे आव्हान नक्कीच पेलतो आहे. त्यासाठी जगभर नवीन लस आणि औषधे शोधण्याचे युद्धपातळीवर संशोधन चालू आहे. नवीन लस आणि हा आजार बरी करणारी औषधे नजीकच्या काळात नक्कीच उपलब्ध होतील आणि हाही आजार इतर विषाणूजन्य आजारांच्या पंक्तीत जाऊन बसेल, हा आशावादच माणसाला सध्याच्या परिस्थितीशी दोन हात करण्याचे बळ देत आहे, हे नक्की!

सृष्टिज्ञान मासिक गेली ९३ वर्ष अखंड चालू आहे. या दीर्घ कालखंडात सृष्टिज्ञानवर अनेक संकटे आली. बऱ्याच अडचणीही उद्‌भवल्या. त्या सर्वांना तोंड देत, त्यातून मार्ग काढत, मासिकाचे अंक त्या त्या वेळचे संपादक मंडळ प्रकाशित करत राहिले. पुण्यात १९६१ मध्ये उद्‌भवलेल्या अभूतपूर्व पूरपरिस्थितीतही 'सृष्टिज्ञान'चा अंक प्रकाशित झाला. अशा सर्व गोष्टींना स्मरून, त्यातून ताकद, स्फूर्ती मिळवत, आपल्या सर्वांच्या सहकार्याच्या जोरावर सृष्टिज्ञानची या पुढचीही वाटचाल आम्ही समर्थपणे करतच राहणार आहोत. एवढा सार्थ व प्रामाणिक विश्वास वाटतो.

कविता भालेराव
कार्यकारी संपादक
kabhalerao@yahoo.com

SRISHTIDYAN (RNI No. 21321/73)
'सृष्टिज्ञान' हे मासिक मालक महात्मा फुले वस्तुसंग्रहालय यांचेसाठी मुद्रक व प्रकाशक राजीव वि.विळेकर यांनी प्रतिमा ऑफसेट, कोथरूड इंडस्ट्रियल एरिया, कोथरूड, पुणे ४११ ०३८. येथे छापून, महात्मा फुले वस्तुसंग्रहालय, १२०३, शिवाजीनगर, घोले रोड, पुणे ४११ ००४ येथे प्रसिद्ध केले.

खनिजांचे नामकरण

लेखांक ३

अफगाणाईट (Afghanite) खनिज पहिल्यांदा अफगाणिस्तानमध्ये आढळले. झायराईट (Zairite) हे खनिज पूर्वी झैरे या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या देशात प्रथम सापडले. सध्या हा देश कॉंगो या नावाने ओळखला जातो.

सिलोनाईट (Cylonite) हे खनिज सिलोन म्हणजे सध्या श्रीलंका या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या देशात प्रथम सापडले.

अमेरिकेतील कोलोरॅडो प्रांत हे मूळ स्थान असलेल्या खनिजाचे नाव कोलोरॅडोईट (Coloradoite) ठेवण्यात आले.

अभ्रकाच्या रंगहीन प्रकाराचे नाव मस्कोव्हाईट, (Muscovite) रशियातील मस्कोवी प्रांताच्या नावावरून ठेवण्यात आले. (तेथे पूर्वी याचा उपयोग खिडकीला काचा बसवितात तसा केला जात असे.)

किपुशाईट (Kipushite) – किपुशी या कॉंगो मधील ठिकाणी एक वेगळे नवीन खनिज सापडले. या मूळ स्थानावरून ह्या खनिजाचे नाव किपुशाईट असे झाले.

मेक्सिकोमधील जगप्रसिद्ध ओज्युएला खाणीत पहिल्यांदा सापडलेल्या खनिजाला ओज्युएअलाईट (Ojuelaite) हे नाव मिळाले.

नामिबियातील त्सुमेब खाणीत पहिल्यांदा आढळलेल्या खनिजाला त्सुमेबाईट (Tsumebite) हे नाव मिळाले.

इलमेनाईट (ilmenite) हे खनिजाचे नाव. या खनिजाचे प्रातिनिधिक स्थान असलेल्या रशियातील इलमेन पर्वतावरून देण्यात आले.

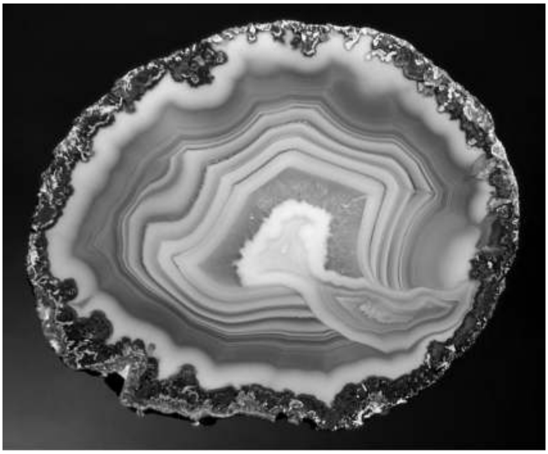
ॲन्डेसाईन (Andesine) या खनिजाचे नाव ते मोठ्या

प्रमाणात साउथ अमेरिकेतील ॲन्डेस पर्वत येथे मोठ्या प्रमाणात आढळले म्हणून देण्यात आले.

केओलिनाईट (Kaolinite) मूळ चिनी शब्द "kaoling (Gaoling) म्हणजे उंच पर्वत रांगा. या खनिजाचे प्रातिनिधिक स्थान हे उंच पर्वत रांगात आहे.

व्हेसुविअनाईट (Vesuvianaite) या खनिजाचे प्रातिनिधिक स्थान इटली मधील माऊंट व्हेसुविअस असल्याने हे नाव देण्यात आले.

अगेट (Agate) या खनिजाचे नाव इटलीतील सिसिली बेटावरील अखेट्स नदीच्या नावावरून आले. या नदीच्या तीरावर हे खनिज पहिल्यांदा ग्रीक विचारवंत व निसर्ग अभ्यासक थिओफ्रस्ट्स याला आढळले. सध्या



ही नदी डिरीला या नावाने ओळखली जाते. सिलिका गटातील अस्फुट स्फटिकी प्रकारातील एक महत्त्वाचे खनिज महाराष्ट्रातील बेसाल्ट खडकातील पोकळ्यात मोठ्या प्रमाणात आढळते. गुजरातमधील खंबायत येथे सिंधु संस्कृतीच्या काळापासून अगेट्चे मणी बनवण्याचा व्यवसाय चालत आलेला आहे.

अमॅझोनाईट (Amazonite) या खनिजाचे नाव. त्याचे मूळ स्थान अमॅझोन नदीच्या परिसरात असल्याने अमॅझोनाईट असे ठेवण्यात आले.

* अगेट व जास्पर या सिलिका गटातील खनिजांच्या प्रत्येक नमुन्यामध्ये त्यातील रंगाची छटा व त्यावरील नक्षी यामध्ये खूपच विविधता आढळते. त्यामुळेच अगेट व जास्पर यांच्या विविध नमुन्यांना नावे देताना त्यावरील रंग, नक्षी या बरोबरच तो नमुना कोठे आढळला म्हणजे त्याचे मूळस्थान याचाही विचार केला जातो. हा एक अत्यंत सोपा व सरळ मार्ग असून त्यामुळे प्रत्येक नमुन्याचे स्वतंत्र वैशिष्ट्य जपले जाते. उदा. लेक सुपिरिअर अगेट, लगुना अगेट, बोस्टवाना अगेट, बिगस जास्पर, केव्ह क्रीक जास्पर, इजिप्शियन जास्पर.

* ही गोष्ट इतर खनिजांच्या बाबतीत लागू पडत नाही. उदा. लॅब्रोडोराईट (Labradorite) या खनिजाचे नाव. ते पहिल्यांदा लॅब्राडोर, कॅनडा येथे आढळले म्हणून ठेवण्यात आले. मात्र सध्या जागतिक बाजारपेठेत उपलब्ध असलेले बहुसंख्य लॅब्रोडोरचे नमुने हे मादागास्कर येथून येतात.

* शटूकाईट (Shattukite) या खनिजाचे नाव. ते पहिल्यांदा अमेरिकेतील अरिझोना प्रांतातील शटूक खाणीत प्रथम आढळले म्हणून ठेवण्यात आले. २००४ सालापर्यंत हे खनिज जगभरात फक्त शटूक खाणीतूनच मिळत होते. सध्या मात्र हे खनिज मोठ्या प्रमाणात आफ्रिकेतील कॉंगो या देशातून येते.

रंग व खनिजांचे नाव

प्रथमदर्शनी दिसून येणारा खनिजाचा गुणधर्म म्हणजे रंग. त्यामुळेच अनेक खनिजांना त्यांच्या वर्णावरून नावे देण्यात आलेली आहेत. या गोष्टीचे आश्चर्य वाटण्याचे कारण नाही.

निसर्गात एकाच रंगाची अनेक खनिजे असतात. तसेच एकच खनिज वेगवेगळे रंग दाखवू शकते. त्यामुळेच नेमके खनिज ओळखण्यासाठी केवळ रंग या गुणधर्माचा फारसा उपयोग होत नाही.

हेमटाईट (Hematite). मूळ ग्रीक शब्द. हेमटाईट्स

म्हणजे रक्तासारखा लाल. या खनिजाच्या चुऱ्याचा (Powder) रंग रक्तासारखा लाल असतो. थिओफ्रस्टसने वापरलेल्या ग्रीक शब्दाचे भाषांतर ज्येष्ठ प्लिनीने हेमटाईटिस (Haematites) असे केले. त्यातूनच आताचा शब्द निर्माण झाला हेमटाईट हे बहुधा पहिलेच खनिजाचे नाव. ज्याचा शेवट 'ite' (आईट) या अक्षरांनी झाला. हे एक महत्त्वाचे लोहखनिज आहे. (आपल्या सर्वांना हिमोग्लोबिन हा शब्द परिचित आहे.)

अल्बाईट – मूळ ग्रीक शब्द अल्बस म्हणजे पांढरा. या खनिजाचा रंग पांढरा असल्याने हे नाव ठेवण्यात आले. फेल्सपार गटातील हे खनिज आहे.

कायनाईट – मूळ ग्रीक शब्द. कायनस म्हणजे निळा. या खनिजाचा रंग निळा असतो.

अझूराईट – मूळ अरेबिक शब्द अझूर म्हणजे निळा. या खनिजाचा रंग निळा असतो.

मूळ ग्रीक शब्द **र्होडोन** (rhodon) म्हणजे गुलाबी. त्यामुळे खनिजाच्या नावामध्ये सुरुवातीला हा शब्द असल्यास त्याचा रंग गुलाबी असतो. उदा. र्होडोनाईट, र्होडोक्रोसाईट, र्होडिसाईत, र्होडियम इत्यादी.

ऑलिव्हिन (olivine) या खनिजाचे नाव त्याच्या ऑलिव्हग्रीन रंगावरून देण्यात आले.

मूळ ग्रीक शब्द पायरो (pyro) म्हणजे अग्नी. त्यामुळे काही खनिजांच्या नावामध्ये सुरुवातीला हा शब्द असल्यास त्याचा रंग अग्नीच्या रंगाशी साम्य दाखविणारा असतो. उदा. पायरोप (Pyrope), पायरार्ग्याराईट (Pyrargyrite), पायरोफनाईट (Pyrophanite). परंतु पायराईट (Pyrite) या खनिजावर दुसऱ्या खनिजाने आघात केला असता ठिणग्या उडतात. म्हणून हे नाव. प्राचीन काळी या खनिजाचा उपयोग अग्नी निर्माण करण्यासाठी केला जात असे. पायरोफायलाईट (Pyrophyllite) या खनिजाला ऊर्जा दिली असता त्याचे पंख्याच्या आकाराचे पापुद्रे निघतात.

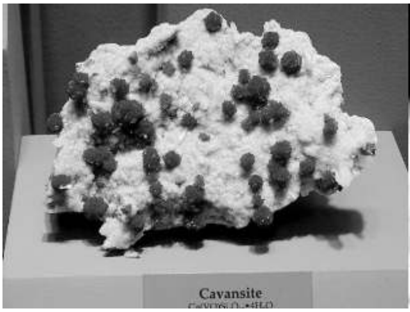
रासायनिक संघटन व खनिजांची नावे : बहुसंख्य खनिज दोन किंवा अधिक मूलद्रव्यांची संयुगे असतात. काही खनिजांची नावे त्यांच्या रासायनिक संघटनावरून दिलेली आहेत. उदा.,

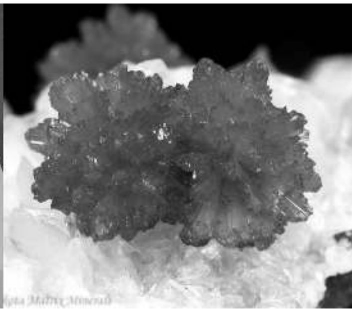
कॅलसाईट (calcite) मूळ लॅटिन शब्द clax म्हणजे चुना (lime). हेच या खनिजाचे रासायनिक स्वरूप आहे.

हलाईट (Halite) मूळ ग्रीक शब्द Halas म्हणजे salt. हेच या खनिजाचे रासायनिक स्वरूप आहे. याचे रासायनिक सूत्र म्हणजे सोडियम क्लोराईट म्हणजे आपले रोजच्या वापरातील खाण्याचे मीठ. मानव फारच थोडी खनिजे मूळ स्वरूपात खाण्यात वापरतो. त्यापैकी हे एक.

* काही खनिजांची नावे त्या खनिजाच्या रासायनिक सूत्रातील मूलद्रव्यांच्या नावाचा संकर करून ठेवलेली आहेत. उदा.,

कॅव्हॅनसाईट (Cavansite) या खनिजात कॅल्शियम (Ca) व्हॅनॅडियम (V) व सिलिकॉन ही मूलद्रव्ये आढळतात म्हणून हे नाव. या मोरपंखी रंगाच्या





खनिजाने पुणे शहराचे नाव जगाच्या नकाशावर नेले. जगभरात चांगल्या प्रतीचे कॅव्हॅनसाईट फक्त पुण्याजवळील वाघोली येथील खाणीत बेसाल्ट पोकळ्यात आढळते.

युमोहॉईट (Umohoite) या खनिजाचे नाव त्यातील युरेनियम, मॅलिब्डेनम व हायड्रोजन या मूलद्रव्यांच्या नावाचा संकर करून ठेवले आहे.

विपत्रण व खनिजांची नावे : खनिजाच्या विशिष्ठ समतलांना समांतर दिशेने सहज भंग पावण्याच्या गुणधर्माला विपत्रण (क्लिव्हेज) म्हणतात. हाही खनिजांची नावे त्यांच्या या गुणधर्मावरून दिलेली आहेत.

ऑर्थोक्लेज (Orthoclase), मूळ ग्रीक शब्द 'Orthos' म्हणजे 'right' आणि 'clase' म्हणजे cleave या खनिजात विपत्रण हे एकमेकांशी काटकोन करणाऱ्या दोन दिशांमध्ये आढळते. हे फेलस्पार गटातील खनिज आहे.

ऑलिगोक्लेज (Oligoclase) मूळ ग्रीक शब्द ‘Oligo’ म्हणजे ‘Little आणि ‘Clase म्हणजे ‘Cleave’ या खनिजात विपत्रणाचा गुणधर्म अत्यंत कमी प्रमाणात आढळतो. हे फेलस्पार गटातील खनिज आहे.

यूक्लेज (Euclase) मूळ ग्रीक शब्द ‘Eu’ म्हणजे ‘Easy आणि ‘Clase’ म्हणजे ‘Cleave या खनिजात विपत्रण उच्च प्रतिचे निर्माण झालेले असते. त्यामुळे त्याचे तुकडे व्यवस्थित पडतात.

पेरिक्लेज (Periclase) मूळ ग्रीक शब्द ‘Peri’ म्हणजे (around) सभोवती आणि ‘Clase म्हणजे ‘Cleave’ म्हणजे तुकडे पडणे. या खनिजात विपत्रणाचा गुणधर्म उच्च असतो व त्याचे घन आकारात तुकडे पडतात.

क्लायनोक्लेज (Clinoclase) मूळ ग्रीक शब्द Clino म्हणजे ‘Incline म्हणज कललेला आणि Clase’ म्हणजे ‘Cleave’ तुकडे पडणे या खनिजात विपत्रण हे तिरके असते.

(क्रमशः)

◆

डॉ. अजित वर्तक
vartakajit@yahoo.com

फॉर्म क्र. ४ : डिक्लेरेशन : नियतकालिक नोंदणी केंद्रीय कायदे १९५६, नियम क्र. ८ अनव्ये नियतकालिक मालकी व इतर तपशिलाचे निवेदन
‘सृष्टिज्ञान’ मासिक

१. **प्रकाशन स्थळ :** महात्मा फुले वस्तु संग्रहालय, घोले रस्ता, पुणे – ४११००४. फोन : २५५३२७५०.
२. **प्रकाशनाचा काळ :** दर महिन्याचे पंधरा तारखेस.
३. **मुद्रकाचे नाव :** राजीव वि. विळेकर
पत्ता : महात्मा फुले वस्तु संग्रहालय, घोले रस्ता, पुणे ४११००४. फोन : २५५३२७५०
राष्ट्रीयत्व : भारतीय
४. **प्रकाशकाचे नाव :** राजीव वि. विळेकर
पत्ता : महात्मा फुले वस्तु संग्रहालय, घोले रस्ता, पुणे ४११००४. फोन : २५५३२७५०
राष्ट्रीयत्व : भारतीय
५. **संपादक :** राजीव वि. विळेकर

मी, राजीव वि. विळेकर असे प्रकट करतो की, वर दिलेली माहिती ही माझ्या माहिती व समजुतीप्रमाणे खरी आहे.
दि. १ मार्च २०२०
राजीव वि. विळेकर
संपादक

. पेशी पुराण : लेखांक २

स्कंध पेशी (स्टेम सेल्स)

इ.स. १९५० मध्ये वैज्ञानिक एफ. सी. स्टीवर्ड (F. C. Steward) यांचा एक प्रयोग यशस्वी झाला. गाजरातील अधोवाही (फ्लोएम) शी निगडित एक जिवंत पेशी गाजरातून अलग करून त्यांनी ती पोषक द्रावणात जंतुघ्न परिस्थिती वाढविली. त्यातून एक पेशीपुंज तयार झाला. नंतर त्यांनी तो घन पोषक माध्यमावर वाढवून त्यापासून छोटे भ्रूणक (एम्ब्रिऑइडस) मिळविले. योग्य वातावरणात हे भ्रूणक वाढवून (एम्ब्रिऑइ्डस) त्यापासून गाजराचं संपूर्ण झाड मिळविण्यात त्यांना अभूतपूर्व यश मिळाले. अशी तयार झालेली वनस्पती मूळ झाडाची हुबेहूब प्रतिकृती (क्लोन) होती.

जर वनस्पतींमध्ये अशी क्षमता असेल तर सजीव प्राण्यांमध्येही अशी क्षमता असणेही अशक्य, असंभव नाही. प्रत्येक पेशीत अशी परिपूर्णता असते, ही संकल्पना अतिप्राचीन काळातही वर्तवली गेली होती. तिचा पहिला उद्‌घोषक पायथागोरस होय! आपल्याला परिचित असलेल्या पायथागोरस या भौमितीय सिद्धांताचा जनक. हा विद्वान सर्व काही होता. दार्शनिक, वैज्ञानिक, निसर्गवादी आणि गूढवादीही!

त्याचं प्रतिपादन, असं – मानवी शुक्राणूमध्ये एक सूक्ष्मदेह लिंगदेह असतो. सर्वदृष्ट्या परिपूर्ण सर्व अवयवांनी सुसज्ज परिष्कृत, परिपूर्ण असं आजच्या भाषेत वर्णन करता येण्याजोगे. त्यात शरीराचे सर्वच भाग असतात.

अपत्य संभवास हा लिंगदेह एकटाच पुरेसा असतो. मातेचा गर्भाशय त्याला फक्त पोषक वातावरण पुरवतो. मातेचे अपत्यास या पलीकडे काहीच योगदान नाही. पुढे जन्माला येणाऱ्या पालकातील गुणदोष सर्व काही या लिंगदेहातूनच प्राप्त होतात. ॲरिस्टॉटलला ही संकल्पना मान्य झाली नाही. गर्भ संभवासाठी मातेचेही योगदानही आवश्यक आहे, असे त्याने नमूद केले आहे.

यातील महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे एका पेशीत सर्वकाही समाविष्ट आहे. ही पेशी म्हणजे फलित अंडपेशी. त्या पेशीपासून विभाजनाने तयार झालेल्या भ्रातृपेशीतही ही क्षमता असते. या भ्रूणपेशी म्हणजे (Embryonic stem cells ES cells - भ्रूण स्कंध पेशी) या प्रत्येक पेशीत संपूर्ण जनुक संहिता अस्तित्वात असते. जी संपूर्ण शरीर निर्मितीस सक्षम असते. गांधारीने शंभर कौरवांना जन्म दिला, असं महाभारत सांगते. पीटर ब्रुक्स नामक दिग्दर्शकाने तयार केलेल्या महाभारतात,

असं दाखवलं आहे की, गांधारी एक फूटबॉल एवढा पेशींचा गोळाच प्रसवते. त्यातून शंभर कौरव जन्माला येतात. आधुनिक प्रगत जैवतंत्रज्ञानानुसार हे अगदी सहज शक्य आहे.

जशा भ्रूणपेशी, स्कंधपेशी म्हणून वापरता येतात, तशीच पूर्ण वाढ झालेल्या शरीरातील काही पेशीही अशी भूमिका पार पाडू शकतात. म्हणजे वनस्पतीमधील अधोवाहीच्या एका पेशीतून जशी गाजर ही आख्खी वनस्पती तयार झाली, अगदी तशीच कथा. या स्कंधपेशीसाठी वापरली जाणारी संज्ञा म्हणजे (ॲडल्ट स्टेमसेल) पक्व स्कंध पेशी.

अत्यंत महत्त्वाची बाब म्हणजे अशा पेशींपासून तयार होणारे सजीव एकमेकांशी साम्यधर्मी असतात. अगदी हुबेहूब प्रतिकृती म्हणजे क्लोन्स. लाल गुलाबाची झाडे हवी असल्यास जशी लाल गुलाबाची छाटकलमेच वापरली जातात. हे तसेच प्रकरण.

१९५८ च्या सुमारास जॉन गुर्डन यांनी अशा प्रतिकृती तयार करण्याच्या दृष्टीने प्रयत्न सुरू केले. बेडकाच्या आतड्याच्या पेशी वेगळ्या करून त्यापासून गुर्डन यांनी अठरा बेडूक निर्माण केले. ते मूळ बेडकाची प्रतिकृतीच होते. पण बेडूक उत्क्रांतीच्या खालच्या पायरीवर आहे. माणूस सध्या उत्क्रांतीच्या शेवटच्या सर्वोच्च स्थानावर! नेमका हाच धागा पकडून विल्यम्युट यानी रोझालिन इन्स्टिट्यूट (स्कॉटलंड) संशोधन संस्थेत एका प्रयोगाचा आराखडा निश्चित केला. मेंढीच्या अपरिपक्व अंडपेशीतील केंद्रक काढून त्याजागी त्याच मेंढीच्या स्तनपेशीतील केंद्रकाचे प्रत्यारोपण केले. नंतर ही अंडपेशी कालांतराने एका दत्तक मेंढी मातेच्या गर्भाशयात प्रस्थापित केली. त्यातून जन्माला आली डॉली. विसाव्या शतकाच्या (१९९६) अखेरीस सर विलम्युट यांनी केलेला हा प्रयोग वैज्ञानिक जगतातील सर्वात मोठं आश्चर्य ठरले. अगदी मानवाच्या चंद्रावतरण मोहिमेपेक्षाही! त्यानंतर डॉली पाठोपाठ अवतरली पॉली!

डॉलीला एवढं महत्त्व का? कारण तिचा संभव पित्याशिवाय झाला. ती शंभर टक्के आपल्या खऱ्या आईची प्रतिकृती होती. लाल गुलाबापासून लावलेल्या छाट कलमाला जशी लालच फुलं धरणार, तशी ही हुबेहुब प्रतिकृती. शुक्राणू व अंडपेशी यांच्या मीलनातून जन्माला येणारी संतती आई आणि बाप यांच्या गुणदोषांची सरमिसळ असते. इथे तसं शक्य नाही. अर्थात डॉलीसारखा प्रयोग माणसात करण्याला न्यायालयीन आडकाठी तर आहेच, तसेच ते नीतिमूल्याधिष्ठितही ठरणार नाही.

तर बेडकाच्या आतड्यातील पेशी आणि अपरिपक्व अंडपेशी हे दोनही स्कंधपेशीचे प्रकार होते. स्कंधपेशींचे वैशिष्ट्य हे की त्यांचे सर्वसाधारण पेशींप्रमाणे विभाजन घडून त्यापासून नव्या पेशी निर्माण होतात. अशा नव निर्मित पेशींचे विभेदन घडून त्यातून शरीराला उपयुक्त अशा इतर पेशी ऊती बनतात. म्हणजे स्कंधपेशी परिपूर्ण क्षमतेच्या (टोटीपोटंट) असतात. इतकंच नव्हे, तर काही स्कंधपेशी अनेक प्रकारच्या ऊतींचा स्रोत बनतात. उदा. चेतासंस्थेतील स्कंधपेशी, चेतातंतू तर हाडाच्या गाभ्यातील स्कंधपेशी रक्तपेशी तयार करतात. पण त्याचबरोबर चेतासंस्थेतील स्कंधपेशी रक्तही तयार करू शकतात. तर हाडाच्या गाभ्यातील स्कंधपेशी रक्ताबरोबर स्नायू पेशीही तयार करण्यात यशस्वीरीत्या वापरता येतात. अशा स्कंध पेशींना बहुपरिपूर्णक्षम (Pleuripotent) असं म्हटलं जातं.

◆

(क्रमशः)

डॉ. हेमा साने
१२१, बुधवार पेठ, पुणे ४११००२.

प्रयोगमाला क्र. ३ :

राक्षसाची टूथपेस्ट

सायली आज उत्साहात शाळेला निघाली. काल तिने केलेला प्रयोग विज्ञानाच्या शिक्षकांना सांगायचा होता. विज्ञानाचा तास चालू होताच, तिने आपल्या शिक्षकांना प्रयोगाविषयी सांगितले. शिक्षकांनी तिला संपूर्ण वर्गाला प्रयोग समजावून सांग, म्हणून सांगितले. सायलीने मोजक्या शब्दात प्रयोगाचे वर्णन केले.

शिक्षक म्हणाले, ''बरोबर १५ दिवसांनी जनता विद्यालयात विज्ञानाचं प्रदर्शन भरणार आहे. विज्ञान प्रात्यक्षिकांची स्पर्धा ठेवण्यात आली आहे. आपणही त्यात भाग घेऊ.''

तत्परतेने निखिल म्हणाला, ''नृत्य रंगाचे, हे प्रात्यक्षिक ठेवायचं का?''

ते प्रात्यक्षिक चांगलं आहे, पण आता सायलीने जे प्रयोगाचं तत्त्व वापरलं, त्यावर आधारित आपण एक प्रात्यक्षिक तयार करू. शंका विचारायला दोन–तीन हात वर झाले होते. शिक्षक पुढे काही बोलणार एवढ्यात तास संपल्याची घंटा झाली. ते म्हणाले, ''उद्या विज्ञानाचे सलग दोन तास आहेत. तुमच्या शंकांचे निरसन आणि प्रात्यक्षिक सर्व पूर्ण करू आपण.''

दुसऱ्या दिवशी विज्ञानाच्या तासाला विज्ञानाचे शिक्षक प्रात्यक्षिकांचं सर्व साहित्य घेऊन आले होते. प्रात्यक्षिकाला सुरुवात करण्यापूर्वी शिक्षक म्हणाले, ''तुमच्या काय शंका आहेत? त्या मला विचारा.''

अभिजित म्हणाला, ''प्रात्यक्षिक म्हणजे प्रयोगच असतो ना?''

नेहा लगेच म्हणाली, ''मलाही तेच विचारायचे होते. प्रात्यक्षिक आणि प्रयोगात काही फरक आहे का?''

शिक्षक आनंदित होऊन म्हणाले, ''तुमची शंका अगदी योग्य आहे. एखादं वैज्ञानिक तत्त्व, समजाविण्याकरीता प्रमाणित प्रयोग केला जातो. तो अशा तऱ्हेने योजिलेला

असतो की त्यामुळे मुलं आश्चर्यचकित तरी होतील किंवा त्यांचे मनोरंजन होईल. निखिलने गेल्यावेळी वर्गात दाखविलं, 'नृत्य रंगांचे' ते प्रात्यक्षिक होतं.

पुष्कर म्हणाला, ''म्हणजे प्रात्यक्षिक हा ही एक प्रकारचा प्रयोगच असतो.''

शिक्षक पुढे म्हणाले, ''प्रयोगात आपण तीन चलांचा वापर करतो. स्वतंत्र चल, अवलंबित चल आणि नियंत्रित चल.''

नेहा म्हणाली, ''थोडं कठीण वाटतंय समजायला.''

''ज्या गोष्टीमध्ये आपण बदल करतो ते चल.'' पुढे शिक्षक म्हणाले,

''निखिलच्या प्रात्यक्षिकांचं उदाहरण घेऊ. प्रात्यक्षिकाच्या शेवटी मी तुम्हाला म्हटलं होतं ना की हाच प्रयोग दुधातील मेदाचं प्रमाण वेगवेगळं घेऊन करून बघा. मेदविरहित सर्वसाधारण आणि जास्त मेद असलेलं दूध याला स्वतंत्र चल (इन्‌डिपेन्डट व्हेरिएबल) म्हणतात. द्रवरूप द्रावणातील पृष्ठक्रियाकारक रसायन आणि त्याची दुधातील मेदावर होणारी रासायनिक अभिक्रिया हे अवलंबित चल (डिपेन्डट व्हेरिएबल) आहे. म्हणजे काय? तर अवलंबित चल हा स्वतंत्र चलाचा प्रतिसाद असतो. या व्यतिरिक्त उरलेले घटक म्हणजे लिक्विड सोपचं प्रमाण. तापमान, रंगांचं प्रमाण ही सारी नियंत्रित चलं (कन्ट्रोल्ड व्हेरिएबल्स) आहेत. येतं लक्षात.''

''हो....'' मुलं उत्तरली.

''आता आपण प्रात्यक्षिकाला सुरुवात करण्यापूर्वी सायलीने सांगितलेल्या प्रयोगाचं तत्त्व सांगा पाहू. हं... सुयोग...''

सुयोग सांगू लागला, ''बटाट्यामध्ये कॅटलेन नावाचं विकर असते. बटाट्याची हायड्रोजन पेरॉक्साईड बरोबर अभिक्रिया होताना कॅटलेन विकर उत्प्रेरकाचे काम करते. पेरॉक्साइडचं जलद गतीने विघटन करून प्राणवायू तयार होतो.'' व्वा! अगदी बरोबर! सर्वांत पहिली गोष्ट म्हणजे आपण या प्रात्यक्षिकात ३०% हायड्रोजन पेरॉक्साइड वापरणार आहोत. सायलीने काय वापरलं होतं?''

पुष्कर म्हणाला, ''व्वा. ३०% हायड्रोजन पेरॉक्साइड. याचा अर्थ जास्त संहितेचं पेरॉक्साईड हाताळताना काळजी घ्यावी लागेल. प्रयोगासाठी असतात ते जाड रबरी हातमोजे वापरावे लागतील.'' सायलीने शंका विचारली.

''३०% पेरॉक्साईडमुळे काही इजा होते का?'' शिक्षक म्हणाले, ''हो, ३०% म्हणजे पेरॉक्साईडची तीव्रता जास्त आहे. ते जर आपल्या त्वचेवर पडलं तर त्वचा भाजते. तिची जळजळ होते.''

सायलीने साशंकपणे विचारलं, ''पण कानाच्या औषधात पेरॉक्साईडच असतं ना?''

''तुझी शंका योग्य आहे, सायली! पण त्यात ३% पेरॉक्साईड असतं. तीव्रता कमी असते. पेरॉक्साईडमध्ये प्रतिजैविकाचे गुणधर्म आहेत. छोटी जखम पेरॉक्साईडने धुतली असता फेस येतो. हा फेस म्हणजे प्राणवायू बाहेर पडतो. या फेसामुळे जखमेतील जीवाणू, मृत पेशी बाहेर पडतात. जखम स्वच्छ होते.'' सायली म्हणाली, ''कानात घातल्यावरही असंच घडतं ना?''

''अगदी बरोबर! बरं आता आपण प्रात्यक्षिकाकडे वळू या.''

''कोण येतंय माझ्या मदतीला?'' असं शिक्षकांनी विचारताच सुयोग धावतच पुढे आला. शिक्षकांनी त्याला पिशवीतून प्रथम पेरॉक्साईडची बाटली, भांडी घासायचा द्रवरूप साबण (डिश वॉश) आणि यीस्टचं पाकिट काढायला सांगितलं. पेरॉक्साईडची बाटली बघितल्यावर लगेच अभिजितने विचारलं, ''हे पेरॉक्साईड स्वच्छ काचेच्या बाटलीत का नाही ठेवलं?''

शिक्षक खूष होऊन म्हणाले, ''व्वा अभिजित! चांगलं निरीक्षण आहे तुझं! स्वच्छ बाटलीत पेरॉक्साईड ठेवलं तर त्यावर प्रकाश पडून त्याचं विघटन होतं. म्हणून ते गडद रंगाच्या बाटलीतच साठवतात.'' तेवढ्यात पुष्करने विचारलं ''यीस्ट का वापरायचं प्रात्यक्षिकासाठी?

त्याचा उपयोग काय?''

शिक्षक म्हणाले, ''यीस्टमध्ये कॅटलेज हे विकर असतं. गेल्या वेळच्या प्रयोगात सायलीच्या बाबांनी सांगितलं ना. यकृतात कॅटलेज हे विकर असतं. प्रात्यक्षिकात यकृत वापरता आलं असतं. अर्थात एखाद्या प्राण्याचं. पण यीस्ट वापरणं जास्त सोपं नाही का?''

निखिल म्हणाला, ''आधी प्रात्यक्षिक करू या. कधी एकदा प्रात्यक्षिक बघतो, असं झालंय...''

''बरं बरं... चल. सुयोग पटापट मी सांगते तसं कर.'' शिक्षक म्हणाले,

''५० मिलिलिटरचं चंचुपात्र घे. त्यात एक मोठा चमचा यीस्टच्या कणिका घाल. दुसऱ्या छोट्याशा चंचुपात्रात १५ मिलिलिटर पाणी घे. अगदी थोडंसं गरम कर. हे पाणी अजिबात उकळता कामा नये. हे पाणी यीस्टच्या कणिकांवर घालून ढवळ.'' (आकृती क्र. १ पहा)

सुयोगने भराभर शिक्षकांनी सांगितलं तसं केलं.

नंतर शिक्षक म्हणाले, ''दोन लिटरचे मोजमाप काढ. त्यावर फनेल ठेव.'' तसं केल्यावर शिक्षकांनी काळजीपूर्वक हातात रबरी मोजे घालून ५० मि. लि. ३०% हायड्रोजन पेरॉक्साईड ओतलं. त्यानंतर सुयोगने त्यात पाच मिलिलीटर द्रवरूप साबण व रंगाचे १० थेंब घातले. सर्व द्रवपदार्थ एकमेकांत मिसळण्यासाठी शिक्षकांनी मोजपात्र काळजीपूर्वक, हळूहळू हलवलं. सुयोगचा प्लॅस्टिकचा ट्रे टेबलावर ठेवायला सांगितला. त्यात मोजपात्र ठेवलं. शिक्षक म्हणाले, ''मुलांनो, आता सगळ्यांनी इथे लक्ष द्या. सुयोग, यीस्टचं द्रावण घालं बरं त्यात.'' सुयोगने यीस्टचं द्रावण मोजपात्रात ओतलं. आणि.... मुलं बघतच राहिली. मोजपात्रातून भराभर फेस वर येऊ लागला. आणि आता तो बाहेर येऊन ट्रेमध्ये पडू लागला. (आकृती क्र. २) मुलांनी जोरात टाळ्या वाजवायला सुरुवात केली. खायच्या रंगामुळे त्या फेसाला चांगला रंग प्राप्त झाला होता. सगळी मुलं फारच खुश झाली.

मुलांची गडबड कमी झाल्यावर शिक्षकांनी विचारलं, ''हा एवढा फेस कसा आला?''

नेहा म्हणाली, ''मी सांगते. यीस्टमधील कॅटलेज विकराने पेरॉक्साईडच विघटन केलं. बाहेर आलेल्या प्राणवायूचे बुडबुडे द्रवरूप साबणात अडकले. अभिक्रिया खूप जलद असल्यामुळे फेस मोठ्या प्रमाणात आला.''

शिक्षक म्हणाले, ''व्वा नेहा! अचूक सांगितलंस. सगळ्यांनी आळीपाळीने येऊन मोजपात्राला हात लावून बघा. पटापट.... सगळ्यांचं झाल्यावर शिक्षक म्हणाले, ''काय आढळलं तुम्हाला?''

पुष्कर म्हणाला, ''मोजपात्र हाताला गरम लागलं.''

''याचा अर्थ काय?'' अभिजित चटकन म्हणाला, ''याचा अर्थ ही उष्मादायी अभिक्रिया आहे.'' सलोनीने तेवढ्यात शंका विचारली,

''या फेसाला हात लावायला हरकत नाही ना?''

''अजिबात नाही...''

शिक्षकांनी विचारलं, ''मग हे प्रात्यक्षिक करायचं ना आपण विज्ञान प्रदर्शनात?'' सगळी मुलं एकसुरात

ओरडली, ''हो...''

प्रात्यक्षिक कोण करून दाखवणार, म्हणून मुलं भांडू लागली. शिक्षक म्हणाले, ''आपण ४–४ जणांचे दोन गट तयार करू. लॉटरी पद्धतीने नावं निवडू म्हणजे कुणाचंच भांडण नको.''

आकृती क्र. ३

वर्ग स्थिरस्थावर झाल्यावर शिक्षक म्हणाले, ''यीस्टच्या ऐवजी पोटॅशियम आयोडाईड वापरूनही, हा प्रयोग करता येतो.''

सलोनी म्हणाली, ''कॅटलेज नसल्यावर पेरॉक्साईडचं विघटन कोण करणार?''

शिक्षक म्हणाले, ''शाब्बास सलोनी! छान प्रश्न विचारलास. आता या प्रयोगात पोटॅशियम आयोडाइड उत्प्रेरकाचं काम करून पेरॉक्साईडचं विघटन करणार. अभिक्रिया थोडीशी गुंतागुंतीची आहे. रासायनिक समीकरणं लिहून दाखवते तुम्हाला.''

$$H_2O_2 + I^- \longrightarrow H_2o + IO^- \qquad -(1)$$

$$H_2O_2 + IO^- \longrightarrow H_2O + O_2\uparrow + I^- \qquad -(2)$$

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2 + \text{उष्णता} \qquad -(3)$$

३ नंबरचं समीकरण लक्षात घ्या.

पुष्कर म्हणाला, ''प्रात्यक्षिकाआधीची चर्चा अर्धवट राहिली. यीस्ट म्हणजे नेमकं काय असतं?''

शिक्षक म्हणाले, ''यीस्ट हे एक (आकृती ३) प्रकारचं कवक आहे. तो एकपेशीय सकेंद्रक सूक्ष्म जीव आहे. आपल्या दैनंदिन जीवनात यीस्ट कुठे वापरतात? माहिती आहे का?''

नेहा म्हणाली, ''पाव बनवताना आणि बेकरीमध्ये बनविल्या जाणाऱ्या पदार्थांत यीस्ट वापरतात.''

''यीस्टचा काय उपयोग या पदार्थांत?''

सायली म्हणाली, ''यीस्ट घातल्यामुळे पाव तसेच बेकरीतील इतर पदार्थ हलके होण्यास मदत होते.''

''पण यीस्टची नेमकी भूमिका काय?'' सुयोग म्हणाला, ''पाव बनवण्याकरिता जी तिंबलेली कणीक असते ना त्या पिठातील कर्बोदकांमधून यीस्टमुळे कार्बन डायऑक्साईड बाहेर पडतो. त्यामुळे पाव स्पंजासारखा सच्छिद्र आणि हलका होतो..''

''चला प्रात्यक्षिकाच्या निमित्ताने खूप माहिती कळली तुम्हाला.''

''हो...' म्हणून मुलांच्या गलक्यात घंटा वाजली. दोन तास कसे संपले, कुणाला कळलंच नाही.

साहित्य : (आकृती क्र. ४)

१) ३०% हायड्रोजन पेरॉक्साईड
२) यीस्ट पाकिट
३) भांडी घासायचा द्रवरूप साबण
४) खायचा रंग
५) दोन लिटर मोजपात्र
६) ५० मिलि. चंचुपात्र
७) काचनळी
८) चमचा
९) प्लॅस्टिक ट्रे

◆

डॉ. नंदा संतोष हरम
nandaharam2012@gmail.com

गोळाफेकीतले भौतिकशास्त्र

भाला, गोळा किंवा थाळी फेकण्याच्या खेळात फेकणाऱ्याच्या हातातली शक्ती सर्वात महत्त्वाची असे आपल्याला वाटते, पण तेवढेच पुरत नाही. शिवाय प्रत्येक वस्तूचा आकार वेगळा असल्याने फरक पडू शकतो. आता प्रथम आपण शक्तीसंबंधीच्या भौतिकशास्त्रीय घटकांचा विचार करू. वजन उचलण्याच्या खेळातही खेळाडू जास्तीत जास्त किती वजन उचलू शकेल, ते खेळाडूच्या मनगटाच्या छेदीय पृष्ठभागीय क्षेत्रफळावर अवलंबून असते. जेव्हा खेळाडू भाला, गोळा किंवा थाळी फेकत असतो तेव्हा त्याने स्वत:भोवती गिरकी घेतलेली असते, तेव्हा त्याच्या खांद्याच्या सांध्यावर अपकेंद्री (सेंट्रीफ्युगल) बलामुळे प्रचंड दाब पडतो. वजन उचलण्याच्या खेळात हा दाब मनगटावर पडतो तर फेकण्याच्या खेळात तो खांद्याच्या सांध्यावर पडतो. हा मुख्य फरक आहे.

मनगटाच्या छेदीय पृष्ठभागाचे क्षेत्रफळ, शरीराची घनता, चक्रीय गतीमुळे निर्माण होणारी कोनीय गती आणि हाताची लांबी यांचे सूत्र मांडून हा दाब किती ते ठरविता येते. गोळा जेव्हा हवेत फेकला जातो, तेव्हा त्याची गती जास्तीत जास्त असते. ही गती हाताच्या लांबीच्या समप्रमाणात असते. या समप्रमाणाच्या सूत्रात गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रवेगाशिवाय जो स्थिरांक येतो त्याची किंमत काढली तर ती साधारण १५० येते. यावरून प्रक्षेपणाचे जास्तीत जास्त अंतर काढता येते. आता गोळाफेकीचा विशेषत्वाने विचार करू या.

जमिनीवर काढलेल्या वर्तुळात उभे राहून खेळाडूला सोळा पौंड वजनाचा धातूचा गोळा फेकायचा असतो आणि दोन्ही पाय जमिनीवर रोवलेले असावे लागतात.

गोळा जेव्हा फेकला जातो तेव्हा जास्तीत जास्त वेगाने तो पुढे जातो आणि न्यूटनच्या तिसऱ्या नियमाप्रमाणे खेळाडूच्या हातावरही त्या बलाचा परिणाम होतो. जागतिक रेकॉर्ड करणाऱ्या एरिक रान्डोल्फ बार्न्स यांच्या प्रक्षेपणाचे अंतर २३.१२ मीटर्स आहे. यावरून हे बल किती ते सूत्रे वापरून काढता येते. बर्न्सची जास्तीत जास्त गती १५.०६ मी/से. येते आणि बल १०५.४२ न्यूटन एवढे येते.

गोळा फेकणारा खेळाडू जेव्हा फेकण्याआधी गिरकी घेतो तेव्हा त्याला चक्रीय गतिज ऊर्जा मिळते. ही ऊर्जा गोळ्याला मिळते. प्रक्षेपणाचे अंतर जास्तीत जास्त होण्यासाठी भौतिकशास्त्रीय नियमानुसार प्रक्षेपणाचा कोन ४५ डिग्री असावा लागतो. पण जागतिक रेकॉर्ड केलेल्या खेळाडूची व्हिडिओ क्लिप पाहिल्यावर असे आढळले की हा कोन साधारण ३७ ते ३८ अंश होता. खेळांमधील विज्ञानाचा अभ्यास करणारे शास्त्रज्ञ या गोष्टीचे कारण शोधत होते. शेवटी जर्मनीच्या दोन शास्त्रज्ञांना ह्याचे उत्तर मिळाले.

१९७० मध्ये बायोमेकॅनिक्सना लक्षात आलं की गोळा किती उंचीवरून फेकला जातो, हे लक्षात घ्यायला हवे. हे विचारात घेऊन जेव्हा प्रक्षेपणाचा कोन मोजला तेव्हा तो ४२ डिग्री आढळला. ही किंमत ४५ पेक्षा कमी असली तरी ३७ किंवा ३८ पेक्षा जास्त होती. आता हल्ली अलेक्झांडर लेन्झ व फ्लोरिअन राप्ल या दोन जर्मन शास्त्रज्ञांनी हे कोडे सोडवण्याचा प्रयत्न केला आहे. त्यांचे असे म्हणणे आहे की गोळा जेव्हा फेकला जातो, तेव्हा त्याला जी ऊर्जा मिळते तिचे स्थितिज ऊर्जा आणि गतिज ऊर्जा असे दोन भाग असतात. खेळाडूच्या खांद्यावरच्या हाताची उंची जिथून गोळा फेकला जातो तिच्याशी स्थितीज ऊर्जेचा संबंध असतो. पण प्रक्षेपणाच्या अंतराचा संबंध गोळ्याच्या गतीच्या वर्गाशी जास्त असतो. त्यामुळे ही गती जास्तीत जास्त असेल तर प्रक्षेपणाचा कोन कमी होऊ शकतो. शिवाय जागतिक रेकॉर्ड असणाऱ्या खेळाडूंच्या निरीक्षणावरून कळते की जेव्हा प्रक्षेपणाचा कोन कमी असतो तेव्हा खेळाडू जास्तीत जास्त शक्ती गोळ्याला देऊ शकतो. म्हणजे खूप शक्ती लावून गोळ्याला जास्तीत जास्त गती दिली तर प्रक्षेपणाचे अंतर ४५ डिग्रीपेक्षा कमी कोन असतानाही जास्तीत जास्त येऊ शकते. हा सर्व विचार करून लेन्झ आणि राप्ल यांनी एक मॉडेल तयार करून प्रक्षेपणाच्या कोनाची किंमत काढली तेव्हा ती ३७ ते ३८ डीग्री एवढी आली. जागतिक रेकॉर्ड असणाऱ्या खेळाडूंच्या व्हिडिओ क्लिप्सवरून ही किंमत तेवढीच आढळली. यावरून लेन्झ आणि रापलच्या मॉडेलची सत्यता पटली आणि बायोमेकॅनिक्सना भेडसावत असलेला प्रश्न सुटला.

आता प्रश्न उरतो हा की, सुरुवातीला आपण जी आकडेमोड केली ती विचारात घेता जास्तीत जास्त प्रक्षेपित अंतर किती येऊ शकेल? गोळ्याच्या वजनाचा विचार करता अर्ध्या गिरकीनंतर स्थिरांकाची किंमत १५० एवढी येत नाही. गोळा फेकण्यासाठी उचललेला हात, त्याला दिलेली जास्तीत जास्त गती यामुळे त्याला फेकले जाण्याच्या आधी एक चक्राकार गती प्राप्त होते. या सगळ्याचा विचार करून उत्तर काढले तर जास्तीत जास्त प्रक्षेपक अंतर २३.३ मीटर्स एवढे येते. सध्याचे एरिक रान्डोल्फ बार्न्सचे जागतिक रेकॉर्ड २३.१२ मीटर्स हे किती कमालीचे आहे हे यावरून लक्षात येते.

◆

डॉ. वर्षा जोशी
varshajoshi611@gmail.com

जागतिक हवामान बदल आणि टोळधाडी

ठरावीक कालांतराने टोळधाडीचा हल्लाबोल होतो. या वेळी टोळधाडीचा प्रारंभ मे २०१९ पासून सुरू झाला. आफ्रिकेतल्या वाळवंटी प्रदेशात अंडी घालून टोळांनी आपल्या धाडीची पूर्व तयारी सुरू केली. आफ्रिकेच्या शिंगाच्या आकाराच्या भागातील, देशांमध्ये सुरू झालेल्या तयारीचे रुपांतर अब्जावधी टोळांच्या टोळधाडीत झालंय. इथियोपिआ, केनिया, सोमालियामधील आकाश टोळांच्या ढगांनी व्यापलं. सूर्यप्रकाश जमिनीवर पोहोचेना. १० फेब्रुवारी २०२० पर्यंत केनिया, युगांडा, टांझानिया, सोमालियापर्यंत त्यांनी झेप घेतली. पुढे तांबड्या समुद्राचे किनारे व्यापले. सोमालियातील रिफ्ट व्हॅली व्यापून पुढे झंझावाती प्रवास सुरू झाला. येमेन गाठलं. पश्चिम आशिया व दक्षिण आशियाकडे त्यांनी कूच केलं. पाकिस्तान दक्षिण इराण आणि बलुचिस्तानात प्रवेश केला. आता राजस्थानच्या पूर्व किनाऱ्यावाटे भारतात टोळधाडी घुसल्या आहेत.

ज्या ज्या ठिकाणी या धाडी उतरल्या तेथे भूकमारीचं संकट वाकुल्या दाखवतंय. संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या अन्न आणि कृषी संघटनेने (फूड अँड ॲग्रिकल्चर ऑर्गनायझेशन (FAO) या संकटाचा इशारा दिलाय. अशा टोळधाडी गेल्या अनेक वर्षांपासून सतत येत असतात. परंतु या वेळचं संकट अधिक चिंताजनक असू शकेल. या टोळधाडीचा आणि जागतिक हवामान बदलाचा काही परस्पर संबंध आहे का याचाही शोध घेतला जातोय.

संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या पर्यावरण कार्यक्रमाचे एक तज्ज्ञ डॉ. रिचर्ड म्युनांग यांनी यावर प्रकाश टाकला आहे. ज्यावेळी टोळांची धाड निर्माण होते, त्यापूर्वी दीर्घकाळ कोरड्या वाळवंटी गवताळ प्रदेशातील टोळ विखुरलेल्या अवस्थेत असतात. या प्रदेशात फक्त २०० मि. मी. पाऊस पडतो. टोळांची संख्याही नैसर्गिक प्रतिकूलतेने फार कमी असते. मात्र टोळधाडीच्या जीवनचक्रात गेल्या पाच वर्षांपासून क्रांतिकारक बदल होताना दिसताहेत. २००९ पासून हे प्रत्ययाला येतय. तापमानात होणारी लक्षणीय वाढ आणि टोळांचं जीवनचक्र यांचं नातं अभ्यासकांनी शोधण्याचा प्रयत्न केला. वाळवंटी प्रदेशातील टोळधाडी दिवसेंदिवस जास्त उग्र स्वरूप

धारण करताना दिसतात. जगातल्या सर्वात जास्त गतीने तापमान वाढणाऱ्या वीस देशांचा समावेश आफ्रिका खंडात आढळतो. त्याचप्रमाणे पावसाने धुमाकूळ घातलेले देशही याच भूभागात आहेत. ऑक्टोबर–नोव्हेंबर २०१९ या काळात त्याचा अनुभव आला. त्या भागातील पर्जन्यमानात चारशे टक्क्यांनी वाढ झाली. यंदाच्या टोळधाडीच्या तीव्रतेतील वाढीचा संबंध या बदलाशी जोडता येईल असं संशोधकाचं मत आहे. या धाडीवर मात करण्यासाठी काही उपाययोजना अंमलात आणल्या जातात. त्यामध्ये संयुक्त राष्ट्र संघाची मोठी भूमिका असते. केनियातील आताची टोळधाड गेल्या सत्तर वर्षांतील सर्वाधिक तीव्र आणि घातक आहे. सोमालिया आणि इथियोपियात सुद्धा हा अनुभव २५ वर्षांत आला नव्हता. त्यामुळेच या टोळधाडींकडे संयुक्त राष्ट्रसंघाचं लक्ष वेधलं गेलंय. मार्क लोकॉक यांनी संबंधित देशांच्या राजदूतांना आमंत्रित करून याबाबत सावध केले आहे.

प्राचीन काळापासून टोळधाड ही वेगात स्थलांतर करणारी निसर्ग व जनजीवन उद्‌ध्वस्त करणारी घटना आहे. एका धाडीत सुमारे चाळीस दशलक्ष टोळ असतात आणि एका दिवसात १५० किलोमीटर सतत उडत प्रवास करून ३४ दशलक्ष माणसांचं आणि जनावरांचंही अन्न फस्त करतात. केनियामधील हे संकट लाखो लोकांवर भूकबळी बनवू शकते. असा या देशांचे संयुक्त राष्ट्रसंघाचे राजदूत लाझर ओ. अमायो यांनी धोक्याचा इशारा दिला आहे.

केनियामध्ये २०१७ मध्येच तीव्र दुष्काळ होता. अवर्षण, अतिवर्षा आणि दुष्काळ यांची साखळीच तेथे सुरू झाली. तिचा आलेख आताची टोळधाड शिखर गाठू पहाते आहे. संयुक्त राष्ट्र संघाने ७६ दशलक्ष पाऊंड रकमेची तरतूद तत्परतेने अपेक्षित केली आहे. त्यात संयुक्त राष्ट्रांचा निम्मा वाटा असेल. उपाय योजना पुढील मार्चमध्ये सुरू होणाऱ्या पावसाळ्यापूर्वीच प्रभावीपणे अंमलात आणली पाहिजे.

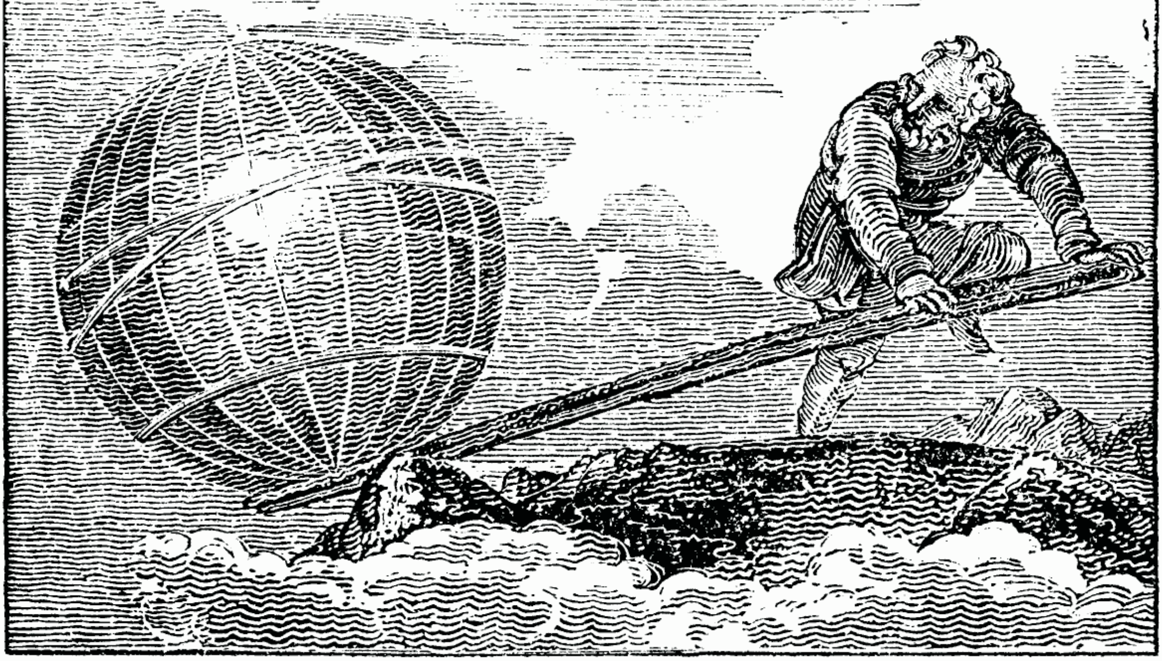
या धाडीमुळे जगाचा वीस टक्के भूभाग व्यापला जाईल. जगातले सुमारे ६५ गरीब देश भूकग्रस्त होऊ शकतील. भारत, अफगाणिस्तान, आणि पाकिस्तान या देशांचा त्यात समावेश होऊ शकतो. टोळधाडीने पाकिस्तान आणि अफगाणमार्गे राजस्थानात प्रवेश केल्याच्या बातम्या आहेत. राज्यशासन, केंद्र शासन, कृषिशास्त्रज्ञ व कृषी यंत्रणा त्याचप्रमाणे समाजानेही गाफील राहून चालणार नाही. या धाडींचा उपद्रव थेट रशियापर्यंत पोहोचू शकतो.

जागतिक अन्न व कृषी संघटनेचं इटलीमधील रोम या ठिकाणचं ‘Desert Locust information Service’ कार्यालय जगभरच्या टोळधाडी मार्गदर्शनपर माहिती सातत्याने देत असते. या बाबत आपण सतर्क व सक्रीय राहणं गरजेचे आहे.

◆

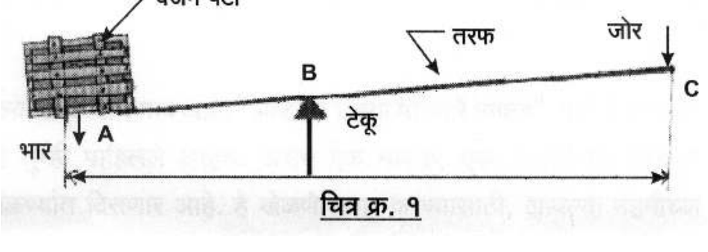
डॉ. क. कृ. क्षीरसागर
१२९४, शुक्रवार पेठ, सुभाषनगर, पुणे २. फोन:९४२२०८०८६५

शास्त्रीय खेळण्यांमध्ये ‘तरफ’ तत्त्वाचा उपयोग

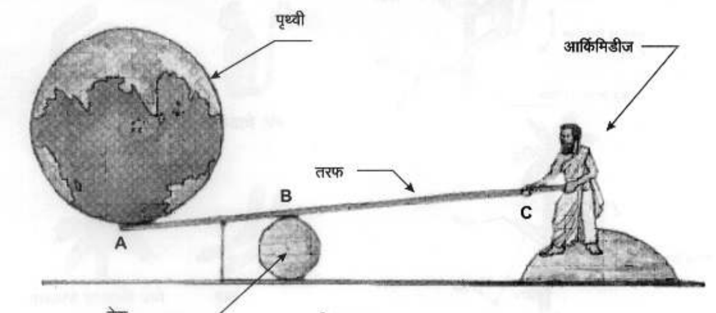


आपल्या दैनंदिन व्यवहारात प्रत्येक ठिकाणी आपण कोणत्या ना कोणत्या तरी लहानमोठ्या यंत्राचा वापर करीत असतो. विज्ञानात ज्याला यंत्र म्हणता येईल ते साधन, असे असते की, ज्यामध्ये थोडी प्रेरणा लावून बऱ्याच मोठ्या वजनाचा भार उचलता येतो. पहारीचा वापर करून आपण मोठा दगड बाजूस सरकवीत असताना याचा अनुभव आपणास येतो. प्रत्येक लहान मोठ्या यंत्रात अनेक भाग असतात. हे भाग ज्या साध्या तत्त्वांवर काम करीत असतात त्यांना ‘साधी यंत्रे’ असे संबोधले जाते. तरफ, कप्पी, उतरण यासारख्या साधनांना साधी यंत्रे असे म्हणतात. या यंत्रांचा वापर करून, एका ठिकाणी, एका दिशेस लावलेली प्रेरणा, दुसऱ्या ठिकाणी व दुसऱ्या दिशेस उपयोगात आणता येते. अशा साध्या यंत्रापैकी तरफ याचा आपण थोडासा अभ्यास करून, त्यातील तत्वांचा वापर, काही मनोरंजक शास्त्रीय खेळणी तयार करण्यासाठी करून घेणार आहोत. चला, तर प्रथम आपण तरफ म्हणजे काय ते पाहू.

शास्त्रीय परिभाषेत ‘टेकूभोवती सहजगत्या फिरणाऱ्या ताठ गजास’ तरफ असे म्हणतात. ताठ गजाच्या एका बाजूस जे वजन उचलावयाचे, ते म्हणजे, भार असतो तर हा ताठ गज ज्या एका बिंदूवर टेकतो त्यास टेकू (B) असे म्हणतात. (चित्र क्र. १ पहा.) गजाच्या दुसऱ्या बाजूस आपण प्रेरणा लावतो. त्यास जोर अगर बल म्हणतात. भाराचे टेकूपासून अंतर म्हणजे भारभुजा (AB) व प्रेरणेचे टेकूपासूनचे अंतर म्हणजे जोरभुजा



चित्र क्र. १



चित्र क्र. २

(BC) पहारीने जड दगड उचलताना एक लहानसा दगड आपण पहारीखाली सरकवतो. हा लहान दगड म्हणजे टेकू. उचलावयाचा जड दगड हा भार व पहारीच्या दुसऱ्या टोकास जी प्रेरणा आपण लावतो तो जोर होय. टेकू जड दगडाजवळ सरकविल्यास तो पहारीने कटविणे सोपे जाते. या ठिकाणी भारभुजा लहान होते व त्या मानाने जोरभुजा मोठी राहते. साहजिकच या वेळी दगड उचलावयास जोर कमी लागतो. जितका जोर कमी लागेल तितके काम सोपे होते. कमी जोर लावून अधिक वजनाचा दगड उचलण्यासाठी तरफेतील टेकूची स्थितीच महत्त्वाची राहते. उचललेला भार व त्यासाठी लावलेला जोर यांचे गुणोत्तरास 'यांत्रिक फायदा' असे म्हणतात. किंवा जोरभुजा व भारभुजा यांच्या गुणोत्तरावरूनही यांत्रिक फायदा समजतो. यंत्राचा वापर करीत असताना यांत्रिक फायदा अधिक व्हावा या दृष्टीनेच सर्व जुळणी करावी लागते. तरफ हे एक अत्यंत प्रभावी यंत्र आहे.

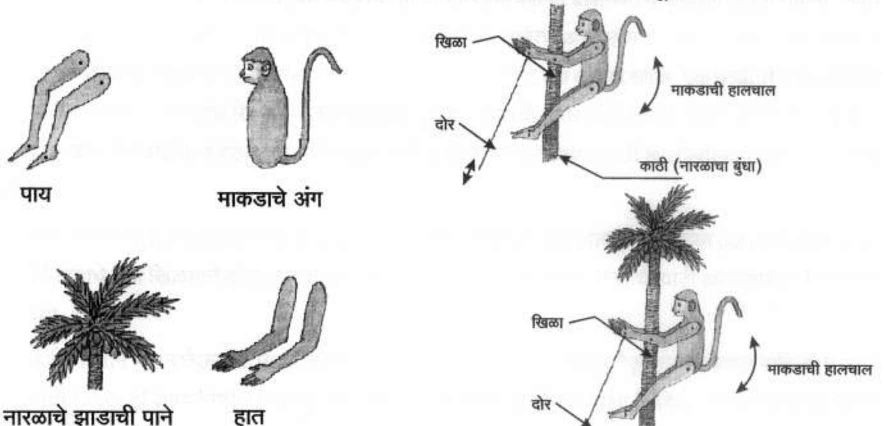
याची प्रचिती प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ आर्किमिडीजच्या पुढील उद्‌गारावरून येते.

''मला एक पुरेशी लांब तरफ द्या. तसेच ती टेकविण्यासाठी एक टेकू व मला उभं राहायला जर जागा दिलीत तर या तरफेचा वापर करून मी तुम्हाला पृथ्वीसुद्धा सहज उचलून दाखवीन.'' (चित्र क्र. २ पाहा)

उड्या मारणारे माकड : मित्रांनो, आपण तयार करणाऱ्या पहिल्या खेळण्याचे नाव आहे 'झाडावर उड्या मारणारे माकड.' माकडे झाडावर चढताना, उड्या मारीत चढत असतात, हे तुम्ही पाहिलेले आहेच. असेच एक माकड, एका नारळीच्या झाडावर चढण्यासाठी उड्या मारीत असलेले, या खेळण्यात दिसणार आहे. हे खेळणे तयार करण्यासाठी आपल्या नेहमीच्या वापरांतील वस्तूच लागणार आहेत. त्या आपणास सहज मिळू शकतील. एका कार्डबोर्डचा तुकडा, सुई दोरा, कात्री, एक बारीकशी बांबूची काठी व माकड रंगवावयास रंग, असे एवढेच साहित्य पुरे आहे. खालीलप्रमाणे साहित्याची जुळणी करा.

(१) प्रथम कार्डबोर्डच्या तुकड्यावर एक माकडाचे चित्र हातपाय नसलेले असे काढा. शेपूट मात्र त्याची डौलदार काढा. (चित्र क्र. ३ पाहा.)

(२) त्याच कार्डबोर्डमधून माकडाच्या हातापायाच्या प्रत्येकी दोन जोड्या काढा. हे सगळे भाग कात्रीने नीट कापून घ्या व सुरेख रंगवा.



चित्र क्र. ३

(३) सुई दोऱ्याने माकडाचे हात त्याच्या धडाच्या दोन्ही बाजूस जोडा. जोडताना ते हलते राहतील याची दक्षता घ्या. त्याच पद्धतीने दोन्ही पाय योग्य ठिकाणी जोडून घ्या.

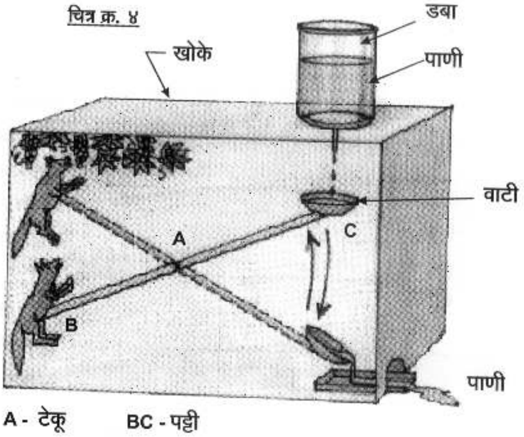
(४) बांबूची काठी घेऊन एका टोकापासून थोड्या अंतरावर, काठीने दोन्ही बाजूस हात धरून एक छोटासा खिळा आकृतीच्या हातातून काठीत बसवा. हात बसवताना तो काठीच्या थोडा बाहेर येईल हे पाहा.

(५) हाताची दोन्ही टोके दोऱ्याने शिवा व त्या टोकास एक लांब दोरा बांधा. तसेच पायाची दोन्ही टोके काठीच्या दोन्ही बाजूंनी घेऊन दोऱ्याने शिवा.

(६) काठीचे दुसरे टोक हातात धरून दोरा ओढला असता माकड वर उडी मारताना दिसेल. दोरा सैल सोडताच माकड पुन्हा पूर्वीच्या स्थितीत येईल.

(७) काठीच्या वरच्या टोकास कार्डबोर्डच्या तुकड्यातून, नारळीच्या झाडाचा आकार कापून, तो रंगवून बांधून टाकले की झाले खेळणे तयार. या खेळण्यात खिळा मारलेली जागा टेकू होईल. दोरा बांधून ठेवलेल्या जागी जोर येतो तर माकडाच्या शरीराचे वजन, म्हणजे भार होईल.

कोल्हा व आंबट द्राक्षे : इसापच्या नीतिकथा आपणास माहिती आहेतच. या गोष्टीत एक कोल्हा द्राक्षाच्या वेलीखाली उड्या मारून, दमून बसतो. त्याला द्राक्षे मिळत नाहीत व तो हताश होऊन, द्राक्षे आंबट आहेत, असे म्हणतो. या गोष्टीचा वापर करूनही आपणास एक मनोरंजक खेळणे तयार करता येईल. एक बाजू उघडी असलेले एक कागदी खोके, एक पत्र्याचा डबा (त्याच्या तळाला भोक असलेले) एक लांब खिळा, पातळ पुठ्ठ्याचा तुकडा, पत्र्याची अगर प्लॅस्टिकची पसरट वाटी, एक लाकडी पातळ पट्टी व जाड कार्डबोर्डचा तुकडा एवढे साहित्य पुरे आहे. हे खेळणे तयार करण्यासाठी खालीलप्रमाणे कृती करा. (चित्र क्र. ४ पाहा.)



(१) कार्डबोर्डच्या तुकड्यातून कोल्ह्याची आकृती व द्राक्षाचे घड कापून घ्या. लाकडी पट्टीच्या (AB) एका टोकास (B) कोल्हाचे चित्र खिळ्याने ठोकून पक्के करा. पट्टीच्या दुसऱ्या टोकास (C) पत्र्याची वाटी आरल्डाईटने चिकटवून घ्या.

(२) वाटी पाण्याने भरून घेऊन ती पट्टी बोटावर तोलून पाहा व त्यावरून पट्टीला टेकू कोठे द्यावयास पाहिजे ती जागा निश्चित करा. ही जागा निश्चित करताना तरफ समतोल राहण्याच्या ठिकाणापेक्षा किंचित अलीकडे व कोल्ह्याच्या बाजूस खिळ्याची जागा पक्की करा. यामुळे वाटी पाण्याने भरताच ती बाजू खाली जाईल.

(३) कागदी खोक्यात ही पट्टी टेकूच्या जागी (A) खिळा मारून धरावी. पट्टी हलती राहावी याची काळजी घ्या. खोक्याच्या वरच्या बाजूस द्राक्षाचे घड अडकवा. त्यातील वरच्या बाजूस भोक असलेला पत्र्याचा डबा अशा तऱ्हेने बसवा की त्यातील गळणारे पाणी थेट पट्टीवरील वाटीत पडत राहील. पत्र्याच्या डब्याची जागा निश्चित करून त्या ठिकाणी पाणी खाली गळण्यासाठी खोक्यासह भोक पाडून घ्या. वाटी खाली आल्यावर जेथे पाणी सांडणार आहे त्या ठिकाणी पत्र्याच्या तुकड्याचे लहान गटार तयार करून सांडणारे पाणी कागदी खोक्याच्या बाहेर जाण्याची व्यवस्था करा.

(४) आता पत्र्याचा डबा पाण्याने भरा की झाले तुमचे खेळणे तयार. डब्यातून पाणी पडून वाटी भरेल. त्या

वेळी ती बाजू खाली जाईल व त्यामुळे कोल्हा उंचावर जाऊन द्राक्षांच्या घडांजवळ पोहोचेल. पण वाटीतील पाणी खाली सांडताच, ती बाजू हलकी होऊन परत वर जाईल व द्राक्षे तोंडात पडण्यापूर्वीच, कोल्ह्याला परत खाली यावे लागेल. कोल्हा या पद्धतीने, पुन्हा पुन्हा उड्या मारीत राहील.

मित्रांनो, वरील दोन खेळणी तयार केल्यामुळे आता तुमचा आत्मविश्वास वाढला असणार हे निश्चित. आता जे तिसरे खेळणे करावयास सांगणार आहे, त्यात त्याची परीक्षा निश्चित होईल. घरामध्ये आपण नेहमीच निरनिराळी नवनवीन सजावट करीत असतो. काही जणांकडे तर काचेच्या पेटीचे मत्स्यालयही असते. त्या पेटीतील मासे पाण्यात तरंगत असतात, पण आपल्या या खेळण्यात मात्र मासे हवेतच तरंगणार आहेत. याला आपण 'पाण्याविना मत्स्यालय' असे नाव देऊ.

पाण्याविना मत्स्यालय : या मस्त्यालयासाठी बारीक पण टणक तारांचे तुकडे, बारीक दोरा व रंगीत कार्डशीट लागणार आहेत.

(१) तारेचे सुमारे २५ ते ३० सें. मीटर लांबीचे ४ तुकडे करून घ्या. (AB, CD, EF, GH)

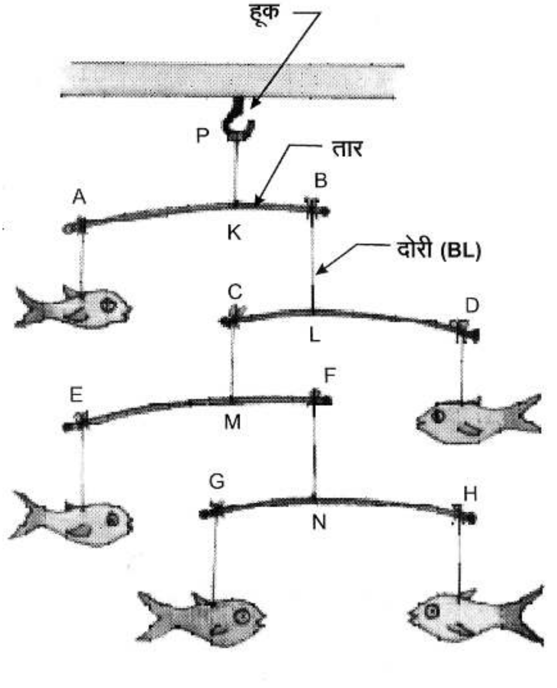
(२) कार्डशीटमधून माशांचे सुंदर आकार कापून घ्या. माशांची संख्या तारेच्या तुकड्यांच्या संख्येपेक्षा एकाने जास्त असली पाहिजे.

(३) प्रत्येक मासा समांतर तरंगेल अशा पद्धतीने दोरा बांधा.

(४) नंतर चित्र क्र. ५ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे तारांची व माशांची जोडणी करा. दोऱ्यांची लांबी कमी जास्त करून माशांची खालीवर स्थिती निश्चित करता येईल. प्रत्येक तारेचा समतोल साधण्यासाठी थोडी खटपट करावी लागेल. समतोल साधण्यासाठी तारेला जेथे दोरा बांधावा लागतो. तीच टेकूची जागा होय. (K. L. M. N टेकू)

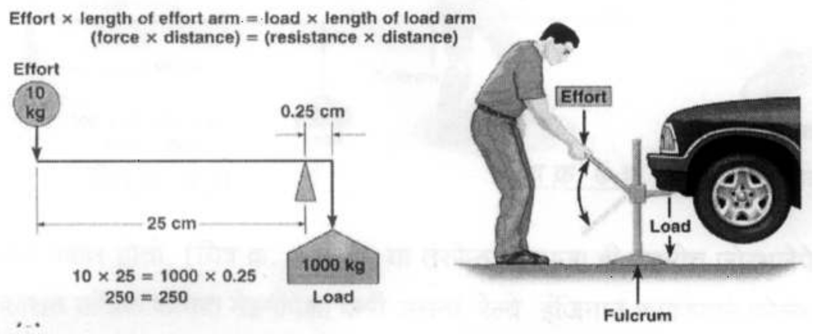
वरील मत्स्यालयात आणखी तारांची संख्या व त्या प्रमाणात माशांची संख्या वाढविता येणे सहज शक्य आहे. मात्र न कंटाळता, चिकाटीनेच हे साध्य होईल.

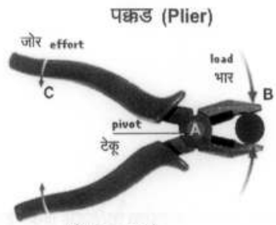
तरफांचे प्रकार : तरफांचा विविध प्रकारच्या यंत्रामध्ये, निरनिराळ्या प्रकारच्या हालचाली घडवून, इष्ट तो परिणाम घडविण्यासाठी, मोठ्या कौशल्याने उपयोग करून घेतला जातो. व्यवहारातील काही नेहमीच्या उदाहरणांवरून हे स्पष्ट होते. वजन करावयाचा तराजू म्हणजे तरफच आहे. तराजूची दांडी जेथे अडविलेली असते ती टेकूची जागा होय. एस. टी. बसचे टायर पंक्चर झाले की ते चाक उचलण्यासाठी ड्रायव्हर स्क्रू जॅक वापरतो. एक मनुष्य लांब दांड्याची हालचाल करून मोटारीचे अवजड धूड सहज उचलतो. या ठिकाणीही तरफेचाच वापर केलेला असतो. हे लक्षात घ्यावे. उद्यानातील मुलांची (सी–सॉची फळी हेही तरफचेच उदाहरण आहे. मित्रांनो, आपल्या नगर उद्यानामधील सी–सॉ च्या फळीवर दोन बाजूस आपण बसून आपण खेळतो त्याची मजा आठवून पहा.



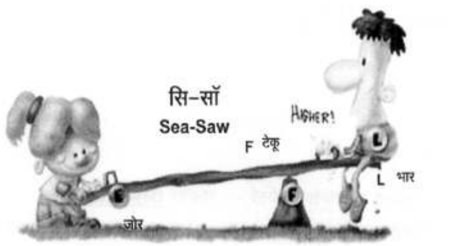
चित्र क्र. ५

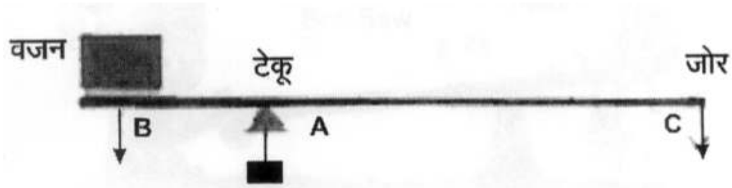
सी–सॉच्या फळीवर दोन्ही बाजूस सारख्या वजनाचे व उंचीचे दोघेजण बसले तर पायाने जमिनीवर दाब देऊन फळी वर उचलते व दुसऱ्या बाजूच्या मुलाचे पाय जमिनीवर टेकतात व पुन्हा त्याने जमिनीवर दाब दिला तर फळी दुसऱ्या बाजूस जमिनीवर टेकते हे आपण पाहिलेच आहे. आता कल्पना करू या की, फळीवर एका बाजूस छोटू बसला व दुसऱ्या बाजूस जाडे काका बसले तर काय होईल? छोटूच्या बाजूची फळी वर उचललेलीच राहील. छोटूचे वजन २५ किलो व काकांचे वजन ७५ किलो असेल तर छोटूच्या बाजूस अजून किती मित्रांना बसावे लागेल. म्हणजे त्यांचे पाय जमिनीला टेकतील? अशा गमतीचे खेळ सी सॉवर करून पाहा. सर्व उदाहरणांमध्ये निरनिराळे परिणाम घडविण्यासाठी, तरफेमधील टेकूची स्थितीच कारणीभूत असते. कार्य करण्याचा जो उद्देश असतो, त्यानुसार टेकूची स्थिती बदलून इष्ट तो परिणाम साधला जातो.





(चित्र क्र. ६ अ)



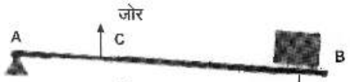


A - टेकू, B - वजन, C - जोर

चित्र क्र. ६

तरफेचा पहिला प्रकार : चित्र क्र. ६ मधील तरफेला पहिल्या प्रकारची तरफ म्हणतात. या प्रकारात टेकू जर भाराला जवळ असेल म्हणजेच भारभुजा जोर भुजेपेक्षा लहान असेल तर तो भार उचलण्यास जोर कमी लागतो व त्यामुळे यांत्रिक फायदा एकापेक्षा अधिक होतो. टेकू जोराजवळ गेल्यास उलट होऊन भार उचलण्यास जोर भारापेक्षाही जास्त लागतो. या वेळी यांत्रिक फायदा एकापेक्षा कमी राहतो. साध्या तराजूत भारभुजा (AB) व जोरभुजा (AC) सारख्याच लांबीच्या असतात. म्हणून यांत्रिक फायदा एकच राहतो. यावरून भारभुजा व जोरभुजा यांच्या लांबीवरून, यांत्रिक फायद्याचा अंदाज येतो. हे स्पष्ट होते. खालील सूत्र या दृष्टीने लक्षात ठेवावे. जोरभुजा /भारभुजा = यांत्रिक फायदा तराजू, पक्कड, सीसॉ, पहारीने दगड उचलणे ही सर्व उदाहरणे तरफेच्या पहिल्या प्रकारात येतात.

तरफेचा दुसरा प्रकार : ज्यावेळी तरफेतील टेकू एका बाजूस, भार दुसऱ्या बाजूस व जोर हा टेकू व भार यांच्या दरम्यान येतो त्यावेळी तरफेचा दुसरा प्रकार

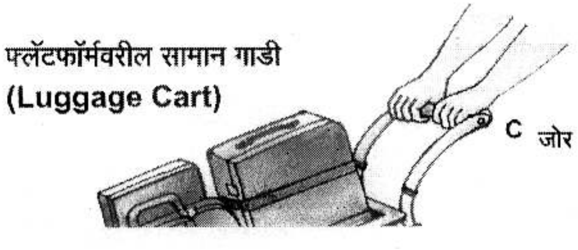


चित्र क्र. ७

चित्र क्र. ७ अ   चित्र क्र. ७ ब   (चित्र क्र. ७ क)

होतो. (चित्र क्र. ७ पाहा.) या तरफेत भारभुजा ही नेहमीच जोरभुजेपेक्षा जास्त लांबीची राहते. म्हणून या प्रकारात यांत्रिक फायदा नेहमीपेक्षा कमी असतो. रेल्वे इंजिनात फावड्याने कोळसा उचलताना फायरमन याच तरफेचा उपयोग करतो. हातात जड दगड घेऊन तो हात कोपरातून वाकवून वर उचलताना याच प्रकारच्या तरफेचा आपण वापर करतो. पोळी अथवा पापड उचलण्यासाठी वापरला जाणारा चिमटा तरफेच्या दुसऱ्या प्रकारात येतो.

तरफेचा तिसरा प्रकार : रेल्वे स्टेशनवरील हमालाचा गाडा किंवा आडकित्ता तरफेच्या तिसऱ्या प्रकारात येतो. तरफेच्या तिसऱ्या प्रकारात टेकू एका बाजूस तर मध्ये



भार व दुसऱ्या बाजूस जोर लावून भार कमी अंतरातून हलविला जातो. हा फायदा आहे.

प्रा. भा. दा. केळकर
७१२, कृष्णा निवास, गावभाग, सांगली ४१६४१६
संपर्क : ९८९०८५६३२३

विज्ञान कुतूहल

रिकाम्या जागी योग्य शब्द भरा

१) पांढऱ्या रंगात .... रंग आढळतात.

२) निळ्या, पिवळ्या रंगाच्या मिश्रणाने....... रंग तयार होतो.

३) दोन दगडांच्या .... ने विस्तव निर्माण होतो..

४) रात्री वनस्पती ..... वायू हवेत सोडतात.

५) हिरोशिमा, नागासाकी शहरांचा नाश ...... टाकल्याने झाला.

६) पृथ्वीवर जमीन व पाणी ह्यापैकी .... प्रमाण जास्त आहे.

७) सजीवांना जगण्यासाठी ..... ची आवश्यकता असते.

८) जस जसे उंचावर जावे, तसतशी हवा .... होत जाते.

९) सूर्यापासून मिळणाऱ्या उष्णतेला .... म्हणतात.

१०) पाणी उकळताना पाण्याची ...... तयार होते.

११) प्रदूषणाचे मुख्य कारण म्हणजे .... होय.

१२) बी जीवनसत्वाच्या अभावामुळे .... हा रोग होतो.

१३) राळ हा .... पदार्थ आहे.

१. घर्षण, २) जंगलतोड, ३) कार्बन डाय ऑक्साईड, ४) पाण्याचे, ५) विरळ, ६) प्राणवायू ७) सौर ऊर्जा, ८) वाफ, ९) बेरीबेरी, १०) ज्वालाग्राही, ११) सात, १२) हिरवा, १३) अणुबॉंब

सुनंदा श्री. उमर्जी
४/१६, कृष्ण कुसुम,सहकार वसाहत,एरंडवणे, पुणे ४.

उत्तरे – (१-११), (२-१२), (३-१), (४-३), (५-१३), (६-४), (७-११), (८-६), (९-७), (१०-८), (११-२), (१२-९), (१३-१०)

रिंगण

आज सकाळपासून यश, स्वरा आणि अर्जुनच्या स्वाऱ्या खूप खूप खुशीत होत्या. सकाळपासून त्यांचे डोळे आणि कान बाहेर, रस्त्याकडे लागले होते. एखाद्या रिक्षाचा आवाज आला की सगळे पळत दरवाजापर्यंत जात आणि त्यांना हवी ती व्यक्ती दिसली नाही म्हणून हिरमुसून मागे फिरत. त्याचे कारणही तसेच होते. जर्मनीत शिकत असलेली त्यांची आतेबहीण इशाताई आज पुण्यात, त्यांच्या शहरात येणार होती ना! इशाताई मोठी निसर्गवेडी. अगदी लहानपणापासूनच तिला खूपच झाडे-वेली, प्राणी-पक्षीमध्येच रस. त्यांचा अभ्यास करताना ती भरपूर भटकंती देखील करायची. आता ती जर्मनीतल्या कुठल्यातरी विद्यापीठामध्ये कवकशास्त्र विषयात पीएच. डी. करत होती. पूर्वी जेव्हा जेव्हा इशाताई यायची तेव्हा फार धमाल असायची. तिच्याबरोबर सिंहगड, तळजाई, पर्वती, कात्रज अशा ठिकाणी भटकंती व्हायची. ती निसर्गातल्या झाडा वेलींच्या, प्राणी-पक्षांच्या रंगीत दगड गोटे, अनोखे खडक यांच्या अशा काही गमतीजमती सांगायची की सगळे हरखून जायचे. या अनोख्या गोष्टी मित्रांना सांगताना त्यांना जो भाव मिळायचा तो वेगळाच. ही संधी या वेळी जरा उशीरानेच आली होती. कारण ताई संशोधनात खूपच मग्न होती. या वेळी ती फार दिवसांनी भारतात येणार होती. म्हणूनच मंडळी जाम खूश होती.

यश दुसरीत तर स्वरा आणि अर्जुन सहावी व सातवीत शिकत होते. इशाताई आली की, त्यांनाही नेहमीच्या रुटिनमधून सुटका मिळायची. शेवटी एकदाची त्यांची प्रतिक्षा संपली. त्यांच्या लाडक्या ताईचं आगमन झाले. दुसऱ्या दिवशी लगेच रविवार असल्यामुळे सगळ्यांचे विद्यापीठात जायचे ठरले देखील. तसे बाबांबरोबर अधे-मधे विद्यापीठात जाणे व्हायचे म्हणा मुलांचे. पण ते आपलं राजमार्गाने, म्हणजे मुख्य डांबरी रस्त्याने. पायवाटेने नाही. पण आज ताईबरोबर फिरताना जरा वेगळी मजा येणार होती. सप्टेंबर महिन्याची सुरुवात होती. त्यामुळे विद्यापीठात मस्त हिरवाई असणार. अहाहा!! शिवाय शांतीनिकेतन मधले पँटीस आणि

अननसाचे तुकडे घालून केलेला शिरा सगळ्यांच्या आवडीचा. बाबांबरोबर आले की शांतीनिकेतमध्ये खायचं हा अलिखित नियम होता ना त्यांचा. आज बाबा त्यांना विद्यापीठाच्या बाहेर सोडणार होते. तिथून सगळे रमतगमत जाणार होते. त्याशिवाय मजा कशी आली असती?

ठरल्याप्रमाणे बाबांनी सगळ्या फौजेला विद्यापीठाच्या गेटवर सोडले. पाऊस पडून गेल्यामुळे मस्त म्हणजे मस्तच वाटत होतं. हिरव्याकच्च झाडांमधून कुठेतरी पोहोचायच्या गडबडीत घाईघाईने निघून गेलेला वळणाचा डांबरी रस्ता, आजूबाजूच्या झाडीतून येणारा ओला, गोड गोड वास आणि वाहनांच्या गोंगाटातून अचानक समोर आलेली शांतता! चालता चालता ताईने मधला पायवाटेचा रस्ता धरला. अरे हे बघा काय? पक्ष्यांची घरटी? ही अशी जमिनीवर? आणि ती ही एकाच वेळी इतकी आणि इतकी छोटी, एवढा छोटा पक्षी असतो का? स्वरा खाली जमिनीवर फतकल घालूनच पाहू लागली. अगं हो! हो! एकाच वेळी तुझे किती प्रश्न? अर्जुनने स्वराच्या प्रश्नांना थोडा आळा घालण्याचा प्रयत्न केला. अरे बबड्यांनो, ते 'बर्ड्स नेस्ट फंजाय' बरं का! पक्षांच्या घरट्याप्रमाणे दिसतात म्हणून हे नाव. आणि ते दिसायेत ना आत गोलाकार अंड्यासारख्या, त्या आहेत त्यांच्या बिजाणू साठविण्याच्या पिशव्या. फारच इंनरेस्टिंग असते बरं का! का बुरशीची वंशवृद्धी! ताईने माहिती दिली. सगळ्यांना ती छोटी छोटी घरट्यांसारखी बुरशी पाहून खूपच मजा वाटली. थांब, मी एक घेते. माझ्या मैत्रिणींना हे दाखविते. त्यांना नक्की हे माहीत नसणार. किती मजा येईल. हो, तुला भाव खायला मिळेल ना तेवढाच. अर्जुनने स्वराला चिडवविण्यासाठी म्हटलं. त्याचबरोबर स्वरा नाक उडवत म्हणाली, तू नाही का मागच्या वेळी ताईने भीमाशंकरहून, ओल्या रूमालात बांधून आणलेल्या त्या बुरशीमुळे चमकणाऱ्या झाडांच्या फांद्या खोलीत अंधार करून सगळ्या मित्रांना बोलावून दाखवत होतास नि भाव खात होतास. तसंच. त्याचे हे असे लटके भांडण नेहमीच चाले. बोलता बोलता सगळे पुढे निघाले. जाता जाता ताई आजूबाजूच्या झाडांविषयी माहिती देत होती. मध्येच उगवलेले इलु इलु पिलु, मशरूम, झाडांच्या खोडावर पसरलेले तांबड्या, भुरकट पांढऱ्या रंगाचे याविषयी बोलत होती. मुलांसाठी हे सगळं नवीन विश्व होतं.

थोडे आत चालून गेल्यावर पुढे मधोमध सपाट, थोडा खडकाळ, थोडा गवताळ भाग होता. एकामागोमाग सगळे रांगेत चालले होते. तेवढ्यात यशला त्या गवताळ भागावर काही तरी दिसलं. गोलाकार रिंगण मशरूमचंच की ते. अरे ते बघा काय? यश म्हणाला. सगळेच कुतुहलाने त्या रिंगणाजवळ जाऊन पाहू लागले. यश त्यात उडी मारणार इतक्यात अरे थांब! त्यात जाऊ नकोस, गायब होशील, स्वरा ओरडली. यशचा स्टँचू झाला. एक पाय आत तर एक बाहेर. चेहरा तर पाहण्याजोगा झाला. अरे हे बुटक्या माणसाचं जग आहे. या रिंगणात आपण जायचं नसतं, ते त्यांच्यासारखं छोटं करतात आपल्याला किंवा गायब करतात. इती स्वरा. बाईसाहेब आताशा खूप गोष्टींची पुस्तके वाचायला लागल्या होत्या. त्यात बऱ्याच फँटसी होत्या. त्यातून मिळालेले हे ज्ञान होतं. अगं हो, मलाही मागे असंच एक स्वप्न पडलं होते. मशरूमच्या या अशा रिंगणात मी उतरलो आणि अचानक छोटाच झालो. माझ्यासमोर हे भलंमोठं अवाढव्य जग आणि मी मात्र अंगठ्याएवढाच. अर्जुनने कधी नव्हे ते स्वराची री ओढली. यश अजूनच घाबरला. बरोबर आहे, ताई म्हणाली. सगळ्यांनी ताईकडे चमकून पाहिले. ताई म्हणजे म्हणजे असंच होतं की काय?

इशाताई या देखाव्यावर आणि बोलण्यावर गालातल्या गालत हसत होती. बरोबर आहे म्हणजे मशरूमच्या या रिंगणाबाबत वेगवेगळ्या देशांमध्ये पूर्वीपासूनच खूप साऱ्या रंजक गोष्टी प्रचलित आहेत. ही रिंगणे एका वेगळ्या जगाची परिसीमा मानली जातात. काही

गोष्टीमध्ये चेटकिणी या रिंगात फेर धरतात तर काही गोष्टींमध्ये पऱ्या. म्हणूनच यांना 'फेअरी रिंग्ज' म्हणतात. काही गोष्टींमध्ये ही रिंगणं म्हणजे छोट्या माणसांचे जग आहे. ही छोटी माणसे या मशरूमचा स्टुलासारखा बसायला उपयोग करतात आणि या रिंगणात प्रवेश करणाऱ्याला सुद्धा हे छोटे लोक त्यांच्याप्रमाणे छोटे, बुटके बनवून टाकतात. अशी गमतीशीर वर्णने आहेत. काही ठिकाणी अशी रिंगणं शुभशकुनाची मानली जातात. त्यांच्या भोवती शेती करणे चांगले मानले जाते. पण सगळ्यात महत्त्वाचे काय तर या आहेत सगळ्या काल्पनिक कथा. त्यामुळे आता तुम्ही यात उडी मारून बघा. तुम्ही नक्की बुटके होणार नाही.

पण ताई, हे आहे तरी काय? असं काय होतं? इतक्या वेळ शांततेत हे सारं ऐकत असलेला अर्जुन अधीरतेने म्हणाला. बरं का मुलांनो, ''हे मशरूम म्हणजे त्यांना आळिंबी किंवा कवक असे म्हणतात. बुरशी प्रकारात मोडते बरं का हे. ही कवकं एका लांब धाग्यासारखी कवकजालाने बनलेली असतात. या कवकजालाचे फळ म्हणजे हे आपले मशरूम असे आपण समजूया. पावसाळ्यात जमिनीवर हे मशरूम येऊन गेले तरी त्याची कवकजाल जमिनीखाली राहते. मग अनुकूल परिस्थितीत हे कवकजाल एका ठिकाणावरून वाढायला सुरुवात करते आणि गोलाकार वाढत जाते. त्यामुळे हे मशरूम जमिनीवर गोलाकार वाढतात. त्यांना लागणारं खाद्य संपले की ते खाद्याच्या शोधात बाहेरच्या बाजूने वाढते. त्यामुळे ही रिंगणं मोठी मोठी होत जातात. आणि ही रिंगणं कुठेही नाही तयार होत बरं. अशी रिंगणं तयार व्हायला मातीचे एक ठराविक स्वरूप, सपाट जमीन, त्यांना लागणारे खाद्य या सगळ्यांचा मेळ जमून यावा लागतो आणि हो, सगळ्याच मशरूमची अशी रिंगणे तयार होतात असंही नाही. मशरूमच्या असंख्य प्रजातींमधून फक्त ६० प्रजाती अशी रिंगणं तयार करताना आढळतात. आणि तुम्हाला माहीत आहे का, सगळ्यात मोठी 'फेअरी रिंग' ही फ्रान्समध्ये ६०० मीटर व्यासाची आणि ७०० वर्षेजुनी आहे. त्याबरोबर सगळ्यांच्या तोंडाचा मोठ्ठा आ झाला.

पण ताई, आपण तर हे मशरूम खातो ना, म्हणजे हे सुद्धा आपण आपल्या घरी नेऊन खाऊ शकतो? अर्जुन, नाही हं. जगभरात सुमारे १३,००० मशरूमची नोंद झाली असली ना तरीही यातल्या ढोबळमानाने फक्त ३००० प्रजातीच खाण्यायोग्य मानल्या जातात. बटन, ओयस्टर, शिताके अशा काही प्रजातींची लागवड केली जाते. या मशरूममध्ये प्रोटिन, कार्बोहायड्रेट्स असतात. शिवाय सूर्यप्रकाशाची मदत घेऊन काही प्रजाती आपल्या शरीराला आवश्यक असलेले विटॅमिन डी सुद्धा बनवतात. त्यामुळे नेहमीच्या आहारासोबत आपण मशरूम्ससुद्धा खायला हवेत. काही मशरूम विषारी असतात. त्यामुळे आपण नेहमी तज्ज्ञांकडून या मशरूमची ओळख पटवून घ्यावी आणि मगच खाण्यासाठी उपयोग करावा.

हं! असं आहे होय. आज या वेगळ्याच जगाची सफर घडायची होती तर. यश जरा निवांत होत म्हणाला. त्यावर सगळेच खो खो हसायला लागले. सगळे यशची चेष्टा करत पुढे चालू लागले. मनात फेर धरणाऱ्या आणि कानात पॅटिस आणि शिऱ्याचा वास. पण सगळ्यांनी पुढच्या वर्षी याच वेळी पुन्हा इथे यायचे ठरविले होते. त्यांची 'फेअरी रिंग' तिथेच आणि तेवढीच असणार आहे का ते पाहायला.

◆

डॉ. वर्षा निंबाळकर
varshanimbalkar380@gmail.com

डॉ. सुभाष रंगनाथ खडके

उच्च रक्तदाब

हॉस्पिटलमध्ये दाखल झालेल्या रुग्णांची विचारपूस करून खुर्चीवर विसावलो तोच सिस्टर घाईघाईने आल्या आणि म्हणाल्या जोशीकाकांना हॉस्पिटलमध्ये आणले आहे. त्यांच्या शरीराची अर्धी बाजू पॅरॅलिसीस झाल्यासारखी वाटते. जोशी काका लगेच आठवले. वय ८०. त्यात हाय ब्लडप्रेशरचा जुना त्रास सोबतीला मधुमेह. कधीही औषध वेळेवर घेणार नाही हे सगळे एका क्षणात आठवले. जोशी काकांना तातडीने तपासले. त्यांचा रक्तदाब २३०/ १३० mm of Hg होता. काका अर्धवट शुद्धीवर होते. रक्तातील साखर वाढलेली होती. सिस्टरला ई. सी. जी. घेण्यास सांगितले. रक्त तपासणीसाठी पाठविण्याच्या सूचना दिल्या. मेंदूचा स्कॅन करण्यासाठी अपॉईंटमेंट घेण्यास सांगितले. सोबतच्या काकांच्या नातेवाईकांना माहिती विचारली. त्यावरून काकांनी रक्तदाबाची व मधुमेहाची औषधे नियमितपणे घेत नसल्याचे सांगितले. थोडक्यात काकांनी औषधे नियमितपणे न घेतल्याने आज ही अर्धांग वायूची घटना घडली.

उच्च रक्तदाब म्हणजे काय? हे प्रथम समजून घेऊ.

उच्च रक्तदाब व मधुमेह खरे म्हणजे मानवी आयुष्यातली सायलेंट किलर आहेत. उच्च रक्तदाब एक प्राणघातक आजार आहे. जगातील अंदाजे १२.५ टक्के मृत्यूस उच्च रक्तदाब कारणीभूत आहे. ३.६ टक्के दररोज होणारे मृत्यू हे उपचार न घेतल्यामुळे उच्च रक्त दाबामुळे होतात. तरुण अथवा वय २५ वर्षांपेक्षा जास्त असणाऱ्यांमध्ये उच्च रक्तदाबाचे प्रमाण २५% जास्त आढळले आहे. हे इंडियन कौन्सिल ऑफ मेडिकल रीसर्च (ICMR) या संस्थेने केलेल्या अभ्यासानुसार उच्च रक्तदाबाचे १७ ते २१% प्रमाण आढळले आहे. सर्व शिक्षित/अशिक्षित लोकांमध्ये हे समप्रमाणात आढळले. नोकरी करणाऱ्यांमध्ये उच्च पदावर काम करणाऱ्या व्यक्तींमध्ये हे प्रमाण जास्त आढळले.

कार्डिओलॉजी सोसायटी ऑफ इंडिया (२५ नोव्हेंबर २०१८) या संस्थेने महत्त्वाचा निष्कर्ष नोंदविला आहे. तो म्हणजे दर पाच व्यक्तीनंतर एका व्यक्तीस उच्च रक्तदाब आढळतो. जवळ जवळ ५७ % पॅरॅलिसिस अनियंत्रित उच्च रक्तदाबामुळे होतो. हृदय विकारामुळे होणारे अंदाजे २४% मृत्यूचे मूळ कारण अनियंत्रित उच्च रक्तदाब आहे. या सर्व निरिक्षणांचा विचार केला तर उच्च

रक्तदाबाची प्राथमिक माहिती असणे फारच आवश्यक आहे.

मानवी शरीरामध्ये रक्तपुरवठा हा जन्माच्या आधीपासून मृत्यूपर्यंत अखंड चालू असतो. यामध्ये हृदयाच्या पंपांचा महत्त्वाचा सहभाग आहे. मानवी हृदय हे छातीच्या पिंजऱ्यामध्ये दोन फुफ्फुसामध्ये बसलेले आहे. हृदयाचे वजन अंदाजे ३०० ग्रॅम पुरुषांमध्ये व २५० ग्रॅम स्त्रियांमध्ये तरुण वयात आहे. हृदय अखंडपणे कार्यरत आहे. त्याला विश्रांती नाही. हृदयाचा डावा भाग शुद्ध रक्त नियमितपणे शरीरात पुरवठा करते तर उजवा भाग शरीरातून अशुद्ध रक्त गोळा करते. शुद्धीकरणासाठी (Oxygenration) फुफ्फुसाकडे पाठवले. फुफ्फुसाकडून ऑक्सिजनमुक्त रक्त हृदयाच्या डाव्या भागात गोळा होते.

रक्तदाब म्हणजे काय? रक्त वाहिनीतून (आरट्री) रक्त वाहात असताना रक्त वाहिन्यांच्या भिंतीवर पडलेला दाब म्हणजे रक्तदाब होय. रक्तदाब मोजण्यासाठी मर्क्युरी / अथवा इलेक्ट्रॉनिक यंत्रे (B. P. Apparatus) उपलब्ध आहेत. रक्तदाब हा सिसस्टॉलिक (वरचा) व डायस्टॉलिक (खालचा) असा नोंदविला जातो. हृदय आकुंचन पावल्यावर जो रक्तदाब असतो त्याला सिसस्टॉलिक व हृदय आंकुचन पावल्यावर पूर्वस्थितीत येते. (Relaxotion) त्याला डायस्टोलिक रक्तदाब म्हणतात. उच्च रक्तदाबामध्ये हृदय हे सतत ताणाखाली राहते. ९५ टक्के लोकांमध्ये रक्तदाबाचे निश्चित कारण सापडत नाही. त्याला प्रायमरी हायपर टेन्शन म्हणून नोंदविले जाते. पाच लोकांमध्ये उच्च रक्तदाबाचे कारण सापडते. मूत्रपिंडाचे आजार, रक्त वाहिन्यांची लवचिकता कमी होते. मधुमेह विकार, विशेषत: थायरॉईड ग्रंथीचा आजार काही औषधांचे दुष्परिणाम यामुळे रक्तदाब वाढू शकतो. काही स्त्रियांमध्ये गर्भधारणा अवस्थेत रक्तदाब वाढू शकतो. अशा प्रकारच्या रक्तदाबाला 'सेकंडरी हायपर टेन्शन' म्हणून संबोधले जाते. रक्तदाब का वाढतो याचे कारण अजूनही पूर्णपणे समजले नाही. अनुवंशिकता, रुग्णाची चुकीची जीवनशैली, आयुष्यातील ताणतणावाचे प्रसंग, अति खारट पदार्थांचे सेवन, फास्ट फूड हे उच्च रक्तदाबासाठी कळत नकळत सहभाग आहे. व्यसने, धूम्रपान, अल्कोहोल हे पण रक्तदाब वाढविण्यासाठी मदत करतात हे विसरता कामा नये.

A. C. C. (American College of Cardiology)

A. H. A. (American Heart Association)
यांच्या प्रमाणे रक्तदाबाची वर्गवारी पुढीलप्रमाणे आहे.

प्रमाण mm of Hg	सिसस्टॉलिक mm of Hg	डायस्टॉलिक
नॉर्मल ब्लड प्रेशर	१२०	८०
वाढलेले ब्लड प्रेशर	१२०–१२९	८०–८९
स्टेज I	१३०–१३९	९० वरती
स्टेज II	१४० वरती	९० वरती

उच्च रक्तदाबाविषयी महत्त्वाच्या मूलभूत तपासण्या : एक्स–रे चेस्ट, इ. सी. जी. मूत्रपिंडाची सोनोग्राफी, किडनीची ॲन्जोग्राफी, ब्लडशुगर, रिनल फक्शन टेस्ट, थायरॉईड, लिपिड प्रोफाईल या तपासण्या महत्त्वाच्या आहेत. विशेषत: वयाच्या ६० नंतर जवळजवळ ५० टक्के लोकांना रक्तदाब वाढलेला आढळतो. हृदय विकाराचा झटका, हार्ट फेल्युअर, स्ट्रोकचे प्रमाण वाढण्यात उच्च रक्तदाबाचा महत्त्वाचा सहभाग आहे. उच्च रक्तदाब नियमित उपचारानंतर नियंत्रित ठेवल्यास वरील विकार आवाक्यात आणण्यास निश्चित फायदा होतो.

महत्त्वाचा संदेश असा की उच्च रक्तदाबापासून लांब रहा. उच्च रक्क्तदाब आढळल्यास नियमित उपचार/ औषधे डॉक्टरांच्या सल्ल्यानुसार घ्या. प्रत्येकाच्या आयुष्यात येणाऱ्या पॅरॅलिसेस, मूत्रपिंडाचे आजार, हृदय विकार यासारख्या दुष्परिणामापासून स्वत:चे संरक्षण करा. आयुष्य दु:खी करून समाजात, नातेवाईकांना ओझे होऊन जगू नका.

◆

डॉ. सुभाष रंगनाथ खडके
ॲपेक्स हॉस्पिटल, संपर्क : ९७६७११४००८

डॉ. श्रीधर हरि गोडबोले

कोंबडीची जननसंस्था

बाजारात खाण्यासाठी विकत मिळणारी अंडी जीवरहीत म्हणजे शाकाहारीच असतात. पोल्ट्री फॉर्ममध्ये जेथे अंड्यांची निर्मिती मोठ्या प्रमाणावर चालू असते. तिथे अंडी घालणाऱ्या कोंबड्या एका कळपात ठेवलेल्या असतात. तिथे नर कोंबड्यांना प्रवेश नसतो. साहजिकच पुंबीजांचा मादीच्या बीजनलिकेत प्रवेश असंभवनीय व गर्भधारणाही अशक्य. तेव्हा अशी सर्व अंडी फक्त खाण्याच्याच उपयोगाची असतात. लहान प्रमाणात अंड्यांचा व्यवसाय करणारे फक्त कोंबड्याच बाळगतात. तेव्हा त्यांच्याकडेही सजीव अंडी मिळण्याची शक्यता नाही. गर्भधारणा झालेले सजीव अंडे सर्वसाधारण खाण्याच्या उपयोगासाठी बाजारात विक्रीस न येण्याचे दुसरे कारण म्हणजे अशा सजीव अंड्यांची किंमत निर्जीव शाकाहारी अंड्यापेक्षा (सुमारे चौपट) जास्त असते. कारण अशा सगर्भ अंड्यांना संशोधन क्षेत्रात मागणी असते. उदा. विषाणूंची वाढ करण्यासाठी व त्यांचा अभ्यास करण्यासाठी ही सजीव अंडी फार उपयोगी पडतात. तेव्हा अशी जास्त किंमत देणारी सोन्यासारखी अंडी खाण्यासाठी म्हणून कमी दरात कोणता व्यापारी विकील?

पोल्ट्री फार्ममध्ये पिल्ले निर्माण करण्यासाठी एक स्वतंत्र भाग असतो. येथे निवडक कोंबड्या व जातीवंत नर एकत्र ठेवले जातात. साहजिकच अशा कळपातून जमविलेली अंडी सगर्भ असण्याची शक्यता सर्वाधिक. ह्या सर्व अंड्यांची कसून तपासणी होते. ज्या अंड्यामध्ये गर्भाचे अस्तित्व असेल अशी अंडी बाजूला काढली जातात व ती निर्जीव आढळून येतात ती खाण्यासाठी विकली जातात. सगर्भ अंडी पिलू निर्मितीसाठी उबदार पेटीमध्ये ठेवली जातात किंवा सजीव अंडी म्हणून प्रयोगशाळांना वगैरे विकली जातात. उबविलेल्या अंड्यांमधून यथावकाश पिल्ले बाहेर पडतात. पोल्ट्री फार्मच्या उपयोगासाठी ती वाढविली जातात. किंवा विक्रीस पाठविली जातात. पुंबीजाचा स्त्री बिजाशी संयोग झाल्यानतंर लगेच गर्भवाढीस सुरुवात होते. हे मागे सांगितलेच आहे आणि २४ तासांनी अंडे फोडल्यानंतर हा गर्भ डोळ्यांसही दिसू शकतो. तेव्हा व्यवहारात खाण्याचे अंडे व सगर्भ अंडे यांची गल्लत होणे जवळजवळ अशक्यच.

खाण्याच्या अंड्यामध्ये गर्भ असतो हे माहिती करून घेतल्यानंतर आपण ती नि:संकोच मनाने खाणार असल्यामुळे या अंड्याचा आत डोकावून त्याची अधिक माहिती व त्याचे पौष्टिक गुणधर्म जरा समजावून घेऊ यात.

अंड्याचा आकार आपणा सर्वांच्या परिचयाचा आहे. याचे एक टोक काहीसे पसरट असून अंडे दुसऱ्या टोकाकडे निमुळते होते. या विशिष्ट आकारामुळे अंड्याच्या आत पिल्लाची वाढ सुलभ होते. बीजांडाच्या बीज नलिकेतील प्रवास काळात त्याला पुरविण्यात आलेले तणावे (कलाझा) अंडे एका विशिष्ट अवस्थेत ठेवतात, तसेच ह्या तणाव्यांच्या साहाय्याने अंडे प्रवास काळात आपल्या आसाभोवती फिरत असते. त्यामुळे कुंभाराच्या मडक्याप्रमाणे गर्भाशयात बिजांडावर कवच चढविताना कवचाचा थर सर्व बाजूंनी सम प्रमाणात तयार होण्यास मदत होते. बाहेरील कवच हा आपणास दिसणारा अंड्याचा सर्वप्रथम भाग. हे कवच कॅलशियम कारबोनेटचे प्रामुख्याने बनलेले असून ह्या कवचाचे मुख्य कार्य म्हणजे बिजांडाचे व गर्भाचे रक्षण करणे व पिल्लाच्या वाढीस सुसंरक्षित अशी जागा तयार करणे. हे कवच सूक्ष्मतम असंख्य छिद्रांमुळे सच्छिद्र बनलेले असते. ह्या छिद्रांमधून पिल्लाच्या वाढीसाठी लागणारी हवा व आर्द्रता यांचा पुरवठा होतो. तसेच आत तयार झालेले कार्बन डायऑक्साइडसारखे वायू बाहेर फेकले जातात.

हे कवच तीन थरांचे बनलेले असते. बाहेरील कठीण पापुद्रा व आत कवचाची दोन आवरणे. बाहेरील कठीण

पापुद्र्याचे काम म्हणजे संरक्षण. आतील दोन्हीही थर बाहेरच्या पापुद्र्यास संरक्षण कार्यास मदत करतात. शिवाय गर्भाच्या वाढीसाठी आवश्यक असलेल्या कॅलशियमचा पुरवठा या थरांमार्फत होतो. हे दोन्ही थर एकमेकाला लगत असे असतात. मात्र टोकाशी ते एकमेकांपासून अलग झालेले असतात. व त्या दोहोमध्ये एका टोकाशी एक हवेची पिशवी तयार झालेली असते. अलगद फोडल्यास आपणास हे थर दिसून येतील. यातील आतील थर रवाळ असतो.

अंडे फोडल्यानंतर आपणास रंगविहीन असा एक द्रवरूप पदार्थ दिसतो. एग व्हाईट या नावाने तो सर्वांस परिचित आहे. हेच ते अंड्यातील आलब्युमीन. हे एकसारखे दिसत असले तरी ते निरनिराळ्या थरांचे बनलेले असते व निरनिराळ्या थरांतील आल्ब्युमीनच्या घनतेत फरक असतो. हे आलब्युमीन प्रोटीन पदार्थांचे बनलेले असून याचे प्रमुख कार्य म्हणजे पिल्लांच्या वाढीसाठी लागणारा अन्नाचा पुरवठा. या शिवाय हे पिल्लास काही प्रमाणात संरक्षणही देते. विशेषत: बाहेरून बसणारे धक्के सहन करून ते आतील गर्भास अलगद ठेवते. अंड्यातील आलब्युमीन बाहेर निघाल्यानतंर आतून पिवळसर गोळा बाहेर पडतो. याला आपण अंड्याचा पिवळा बलक म्हणतो. हेच ते बीजांड. (एग योक) यामध्ये स्त्रीबीज असून ते एका बारीक ठिपक्याच्या आकारासारखे असते. व उरलेला पिवळा भाग म्हणजे गर्भवाढीस आवश्यक असणारा अन्नाचा विपुल साठा. यामध्ये निरनिराळी ॲमिनो आम्ले, जीवनसत्वे, प्रोटीने व स्निग्ध पदार्थ यांचा समावेश असतो. या सर्वांची पिल्लाच्या वाढीस मदत होणार असते.

खाण्यासाठी उपयोगात आणली जाणारी अंडी शाकाहारात मोडतात याची खात्री झाल्यानंतर त्यातील निरनिराळे घटक शरीर संवर्धनास किती समर्थ आहेत, असे लक्षात येते.

◆

डॉ. श्रीधर हरि गोडबोले

समृद्धीसाठी शाश्वत तंत्रज्ञान!

डॉ. बावसकर टेक्नॉलॉजी (ॲग्रो) प्रा. लि.

जर्मिनेटर, थ्राईवर, क्रॉपशाईनर, राईपनर, प्रोटेक्टंट-पी, प्रिझम, न्युट्राटोन, कॉटन थ्राईवर, हार्मोनी, पॅडी थ्राईवर, कल्पतरू (सेंद्रिय खत), सिद्धीविनायक मोरिंगा शेवगा, बॅटरी स्प्रेपंप

आधुनिक कृषी तंत्रज्ञानाने सर्वांगीण विकास घडविणारे

'कृषी विज्ञान' मासिक

वार्षिक वर्गणी रु. ३००/-

आपली कृषी विज्ञान केंद्रे

मुख्य कार्यालय : १६, कृषी उद्योग भवन नं. १, मार्केटयार्ड, गुलटेकडी, पुणे- ४११०३७.

☎ (०२०) २४२६१४९४ / २४२६०८९५ / ९९७५३०१३९५

☎ जळगाव : (०२५७) २२३४४७७, ☎ कोल्हापूर : (०२३१) २६५११७६, ☎ नारायणगाव : (०२१३२) २४४७०१ / ९९२२३४५५९४

☎ नाशिक : (०२५३) २६२०४५० / ९८६००७२५४३, ☎ सटाणा (नाशिक) : (०२५५५) २२३९३३ / ९६०४३४५७१२

● www.drbawasakar.com ● E-mail : info@drbawasakar.com ● Fb : Dr.BawasakarTechnologyAgroTech

सृष्टिज्ञानला तुमचे सहकार्य हवे आहे!

'सृष्टिज्ञान'च्या पुढील दमदार वाटचालीसाठी तुमचा सहभाग आम्हाला हवा आहे. त्यासाठी तुम्ही आपल्या आवडीनुसार विविध रीतींनी सहकार्य करू शकता.

आपण 'सृष्टिज्ञान'चे वर्गणीदार आहात काय? नसाल तर आजच वर्गणीदार व्हा. वर्गणीदार असाल तर वेळेवर वर्गणीचे नूतनीकरण करायला विसरू नका. आता तुम्ही थेट बँकेत पैसे भरून वर्गणीदार होऊ शकता.

'सृष्टिज्ञान'चे प्रसारक व्हा. आपले नातेवाईक, शेजारी, मित्र–मैत्रिणी ग्रंथालये यांना 'सृष्टिज्ञान'ची माहिती द्या. त्यांना अंक दाखवा आणि मासिकाचे वर्गणीदार होण्यासाठी विनंती करा.

तुमच्या मित्र–मंडळींची अथवा नातेवाईकांची नावे, पत्ते आम्हाला कळवा. आम्ही देखील आपला उल्लेख करून त्यांच्याशी पत्रव्यवहार करू.

मराठीतून विज्ञान लेखन करण्याची आवड आपल्याला आहे का? आपले विज्ञानविषयक लेख शक्यतो आकृत्या, चित्रे, छायाचित्रे सोबत जोडून 'सृष्टिज्ञान'कडे पाठवा. पसंतीनुसार ते मासिकात प्रकाशित केले जाईल.

आपणांस वैज्ञानिक प्रयोगांची आवड आहे काय? आपण स्वत: विज्ञानातले काही प्रयोग केले असतील. कदाचित सहजपणे उपलब्ध होणाऱ्या गोष्टी तुम्ही महागड्या उपकरणांऐवजी वापरल्या असतील. त्या प्रयोगांची माहिती आकृत्यांसह आमच्याकडे पाठवा. योग्य त्या प्रयोगांना अवश्य प्रसिद्ध दिली जाईल.

विशेष माहिती :
आता नव्याने वर्गणी भरताना इंटरनेट बँकिंग सुविधेचा उपयोग करता येईल. यासाठी आमचा खाते क्रमांक आहे–
जनता सहकारी बँक : 002230100006806,
IFSC code : JSBP 0000002

एक महत्त्वाची सूचना : वर्गणी ऑनलाईन भरल्यास 'सृष्टिज्ञान'च्या कार्यालयात किंवा ०२०–२५५३२७५० या क्रमांकावर फोन करून किंवा सृष्टिज्ञानला ई–मेल करून माहिती द्यावी. म्हणजे खात्यात जमा झालेली वर्गणी कुणाची हे आम्हाला कळू शकेल. वर्गणी भरलीत की आठवणीने कळवावे.

९९२२५०८३६३/८८०६५८६१५१ या मोबाईल क्रमांकावर SMS करा.

सृष्टिज्ञान

वर्गणी : वार्षिक रु. ४००/– द्विवार्षिक रु. ८००/–

◆ वर्गणीदार नोंदणी अर्ज ◆

महोदय,

मला सृष्टिज्ञान मासिकाचे वर्गणीदार व्हावयाचे आहे.
माझी माहिती खाली देत आहे.

संपूर्ण नाव : ....

पत्ता : ....

....

.... पिनकोड [| | | | |]

दूरध्वनी : (एस. टी. डी. कोडसहित)

घर : .... ऑफिस : ....

मोबाईल : ....

ई–मेल : ....

सोबत रु. चा धनादेश जोडत आहे.
याचा तपशील पुढीलप्रमाणे :

धनादेश क्र. .... दि. ....

बँक : ....

शाखा : .... शहर : ....

स्वाक्षरी

१) पुण्याबाहेरील धनादेश केवळ पुणे येथे अदा होणाऱ्या ड्राफ्टद्वारेच स्वीकारण्यात येतील. चेक/ड्राफ्ट **'सृष्टिज्ञान'** या नावाने काढा.

२) पूर्ण भरलेला फॉर्म व धनादेश/ड्राफ्ट संचालक, महात्मा फुले वस्तु संग्रहालय, घोले रस्ता, पुणे ४११००४ या पत्त्यावर पाठवावा/समक्ष आणून द्यावा. दूरध्वनी : ०२०–२५५३२७५०

सृष्टिज्ञान : ५० वर्षांपूर्वी

(एप्रिल १९७० : वर्ष ४३ वे, अंक-४, क्रमांक ५०८)

सृष्टिज्ञानच्या ह्या अंकात, सुरुवातीस संपादकीयमध्ये

‘विज्ञान प्रसार’ हा एक प्रमुख विचार दृष्टीसमोर ठेवून, व्यावहारिक किंवा व्यवहारवादी दृष्टिकोन, भौतिक किंवा वस्तुनिष्ठ दृष्टिकोन ह्यांची आणि वैज्ञानिक दृष्टिकोन ह्यांचा अनेकवेळा गोंधळ होतो म्हणून वैज्ञानिक दृष्टिकोनाच्या करणात्मक आणि अकरणात्मक अशा दोन्ही बाजूंनी विचार होण्याची जरूरी आहे. ह्यावर सविस्तर विचार मांडलेले आहेत.

आफ्रिकन तेलमाड व त्यांची प्रायोगिक लागवड ह्यावर डॉ. गो. बा. देवडीकर, महाराष्ट्र असोसिएशन ऑफ कल्टिव्हेशन ऑफ सायन्स ह्यांनी सविस्तर विवेचन आपल्या ह्या लेखात केले आहे.

आपल्या मानवी शरीरातील सर्वात मोठा अवयव म्हणजे ‘त्वचा.’ ह्या त्वचेचा रंग, त्वचेची रचना, त्वचेसंबंधी गैरसमज, संदेशवाहक, त्वचा, तळहातावरील रेषा अशा विविध विषयांवरील माहिती ‘त्वचाख्यान’ ह्या डॉ. अरविंद लोणकर, त्वचारोग विशेषज्ञ ह्यांनी ह्या लेखात सादर केलेली आहे.

‘बंगालच्या उपसागरातील समुद्रगंगा’ ह्या विषयावर प्रा. सुरेश गो. गरसोळे ह्यांनी हा लेख सादर केलेला आहे. ह्यामध्ये भूखंड मंच, उतार, सागरी दर्या, उपनद्या, गाळाच्या भरीमुळे होत असलेली मैदान निर्मिती अशा विविधांगांवर सविस्तर विवेचन आपण अभ्यासू शकाल.

ह्या महिन्याच्या विज्ञान वार्तेमध्ये – अमेरिकन अंतराळ याने मंगळाभोवती परिभ्रमण करणार, हिमालयातील वनस्पतीचा कर्करोगावर उपयोग, थुंबा प्रक्षेपण केंद्राचा गजबजलेला संशोधन महिना, सागराच्या पाण्यापासून सुवर्ण, ज्वालाविरोधी रेयॉन बागा, तंत्रविज्ञानावर संयमन आवश्यकता, पेट्रोलियमसाठी सागरी तळाचे संशोधन, ह्यावरील माहिती उपलब्ध करून दिलेली आहे.

चीनमधील अणुसंशोधन मालिकेतील हा दुसरा लेख. डॉ. चं. रा. तळपदे ह्यांनी सादर केलेला आहे. ह्यामध्ये अणुशक्ती समिती, अणुशक्तीचे विविध उपयोग, अनुसंशोधक व त्यांचे शिक्षण, शास्त्रीय शिक्षणाची वाढ ह्यावर संकलित माहिती उपलब्ध करून दिली आहे.

’लाय डिटेक्टिंग मशिन‘बद्दल त्याची कार्यप्रणाली ह्याबद्दल माहिती श्री. श्रीनिवास जोशी, इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ बंगलोर ह्यांनी तपशिलासहीत ह्या लेखात सादर केली आहे.

लोकसंख्येच्या गंभीर प्रश्नाबद्दल श्री. श. ल. चोरघडे ह्यांनी लेख सादर केला आहे. ह्यामध्ये लोकसंख्या वाढीचा वेग, पुढील कालावधीत अपेक्षित स्थित्यंतरे, शक्तीची उपलब्धता, पाण्याची जागतिक टंचाई आणि ह्या अनुषंगाने भारतातील समस्या, ह्यावर विचार व्यक्त केले आहेत.

महिन्याच्या पुस्तक परिचयमध्ये रसायन शास्त्राचे कारागीर (भाग १, २, ३) ह्या डॉ. चं. रा. तळपदे ह्यांनी लिहिलेल्या पुस्तकाबद्दल प्रा. भा. वा. केळकर ह्यांनी माहिती सादर केली आहे. ◆

स. वि. पाडळीकर
sada32@gmail.com

सृष्टिज्ञान : एप्रिल-मे २०२० - SHRISHTIDNYAN Decl. No. SDM/Pune/SR/48/2010
(RNI number 21321/1973 Dt. 11 Oct. 20 100)

To

Printed Book

सृष्टिज्ञान : मासिक
महात्मा फुले वस्तू संग्रहालय,
घोले रस्ता, पुणे ४११ ००४